BHS
V
174

761.

Im Einband 48 kr.

N° 2821
S V 174

Bayerische Berg-, Hütten- und Salzwerke Aktiengesellschaft
Bibliothek:
Gruppe: V
B. Nr. 174

Ueber

das Verhältniß

der

Brennbarkeit der Hölzer.

Von

E. A. W. von Liebhaber,

Herzogl. Braunschweig-Lüneburgischem Forstrathe.

Braunschweig und Helmstädt,

bey C. G. Fleckeisen. 1806.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorbericht.

Es kann wohl nicht leicht einen Gegenstand von allgemeinerm Interesse geben, als die Brennbarkeit des Holzes überhaupt, und die Verschiedenheit derselben bey den besonderen Holzarten. Fast in jeder Haushaltung ist die Anschaffung des Holzes eine eben so wichtige als unentbehrliche Ausgabe. Wenn nun aber die Güte des Holzes oder die Wirkung, welche dasselbe als Brennholz leistet, von verschiedener Art ist, wenn man von einer Holzart mehr als noch einmal so viel Holz bedarf, um die benöthigte Wärme hervorzubringen, als von einer andern, wenn man beym Verbrennen der einen Holzart durch Rauch und andere Unannehmlichkeit beschwerdet wird, während man beym Verbrennen einer andern Holzart nichts von alle dem empfindet, muß man da nicht wünschen, die Eigenschaften, welche sich beym Verbrennen der Holzarten äußern und den Unterschied des Vermögens, Wärme hervorzubringen, kennen zu lernen? Ein jeder vernünftiger Hauswirth muß diese Frage mit Ja! beantworten, weil sich derselben gar nichts entgegensetzen läßt.

Ist nun aber dieser Gegenstand schon für das größere Publikum von unbezweifeltem Interesse,

wie wichtig muß derselbe demnach für den Forstmann seyn, den der Staat beauftragt hat, für die Gewinnung, Erhaltung und Veräußerung des Holzes Sorge zu tragen. Dennoch hat sich das Forstpublikum eine lange Zeit in Ansehung des Verhältnisses der Brennbarkeit der Hölzer mit bloßen sehr willkührlichen und daher unzulänglichen, mitunter unrichtigen Meynungen begnügt, bis endlich einige Naturforscher Versuche dieserhalb gemacht haben. Unter andern haben Hjelm, ein berühmter Chemiker Schwedens, und Lavoisier, ein noch berühmterer Chemiker Frankreichs, Versuche über die Brennbarkeit verbrennlicher Körper angestellt, und Vorschriften ertheilt, auf welche Art und Weise man das Verhältniß der Brennbarkeit der Hölzer erforschen könnte. Unter den Forstmännern war aber der verdienstvolle Hartig der erste, der eine Methode, das Verhältniß der Brennbarkeit der Hölzer zu berechnen, erfand, und sowohl die Beobachtungen, welche er zum Behuf der Berechnung angestellt hatte, als auch die Resultate seiner Rechnungen in einer besondern Abhandlung unter dem Titel: physikalische Versuche über das Verhältniß der Brennbarkeit der meisten deutschen Waldbaumhölzer dem Publiko vorlegte. Nach ihm hat sich meines Wissens kein Forstmann um diesen Gegenstand wieder bekümmert, gleichsam als wenn die Sache nunmehr abgethan wäre, Hrn. Frenzel ausgenommen, welcher davon einigen Gebrauch in seiner Chemie für Forstmänner gemacht hat. So schätzbar nun auch die Beobachtuugen des Hrn.

Oberforstraths **Hartig** an und für sich selbst sind, und so sehr dieselben auch alles Zutrauen in Ansehung der Wahrheit und Genauigkeit verdienen, indem Hr. **Hartig** in allen seinen Werken eine untadelhafte Wahrheitsliebe und Beobachtungsgeist hat blicken lassen; so sind doch die Resultate seiner Berechnung nicht richtig, und können nicht richtig seyn, weil die Grundsätze der Berechnung physikalisch unrichtig sind, wie aus folgender Abhandlung mit mehrerem erhellen wird. Weil nun solchergestalt das Bedürfniß, das Verhältniß der Brennbarkeit der Hölzer zu kennen, noch nicht befriedigt war, so untersuchte ich diesen Gegenstand mit Fleiß, indem ich mein Nachdenken zuerst der Bestimmungsart des Verhältnisses der Brennbarkeit der Hölzer im Allgemeinen, sodann aber den Grundsätzen der Berechnung insbesondere widmete.

Hätten mir es meine gegenwärtigen Verhältnisse erlauben wollen, so würde ich ohne Zweifel diejenigen Beobachtungen nach Anleitung des §. 13. selbst angestellt haben, aus denen das Verhältniß der Brennbarkeit der Hölzer mit mehrerer Schärfe hergeleitet werden kann. Da ich aber bey der Untersuchung der Sache und bey Vergleichung derselben mit der Lehre des D. **Black** über die allgemeinen Wirkungen der Wärme gefunden habe, daß sich aus den Beobachtungen des Hrn. **Hartig**, wenn man dieselben completirt, ein Verhältniß berechnen läßt, was, wenn auch nicht nach der strengsten Theorie, doch in der Praxin

mit unmerklich geringer Abweichung von der Wahrheit sehr brauchbar seyn muß; so habe ich kein Bedenken getragen, von den Beobachtungen des Hrn. Hartig Gebrauch zu machen, und dieselben meiner Berechnung des Verhältnisses der Brennbarkeit der Hölzer zum Grunde zu legen. Ich überlasse es übrigens dem Urtheil des Publikums, in wie fern meine Methode das Zutrauen desselben verdient, hoffe aber, daß, wenn ein anderer Forstmann oder Naturforscher das Verhältniß der Brennbarkeit der Hölzer nach der vortrefflichen Methode des Hrn. Lavoisier dereinst untersuchen sollte, derselbe kein von dem meinigen merklich abweichendes Verhältniß bekommen wird.

Findet dieser Versuch bey dem Publico eine gute Aufnahme, so bin ich gesonnen, demselben in der Folge auch eine Abhandlung über die Brennbarkeit der Kohlen von den Holzarten, deren Brennbarkeit ich in gegenwärtiger Abhandlung untersucht habe, vorzulegen.

Geschrieben zu Schöningen im Frühling 1806.

Der Verfasser.

Von der Bestimmungsart des Verhältnisses der Brennbarkeit der Hölzer überhaupt.

§. 1.

Die Brennbarkeit der Hölzer kann auf verschiedene mehr und weniger richtige Weise bestimmt werden. Indessen kömmt es überall dabey nur auf das Verhältniß an, in welchem die Brennbarkeit der einen zu der Brennbarkeit der andern Holzart stehet. Specifisch läßt sich dieselbe wohl schwerlich bestimmen.

§. 2.

Die Brennbarkeit der Hölzer muß sich aber verhalten, wie der Wärmestoff, welcher beym Verbrennen frey wird; da nun aber der Wärmestoff ein elastischer Stoff ist, der bey seiner Entbindung sogleich mit andern Körpern Verbindungen eingeht: so hat das zu folgenden Methoden, das Verhältniß der Brennbarkeit der Hölzer zu bestimmen, Veranlassung gegeben:

1) Die Brennbarkeit zweyer Holzarten muß sich vere halten, wie diejenigen Eisquantitäten, welch-

durch den Wärmestoff, der beym Verbrennen der Holzarten frey wurde, zu Wasser geschmolzen sind.

2) Die Brennbarkeit zweyer Holzarten muß sich verhalten, wie die Quantität des Wassers, mit welchem sich der Wärmestoff zu Dampf vereinigt hat.

3) Die Brennbarkeit zweyer Holzarten muß sich verhalten, wie die Temperatur derjenigen Flüssigkeit, welche derselben mitgetheilt worden ist, wobey man auf Dauer, Stärke und Geschwindigkeit der Mittheilung zu sehen hat.

§. 3.

Da der Wärmestoff, welcher in einer Holzart vorhanden ist, eines Theils durch das Flammenfeuer, andern Theils durch das Kohlenfeuer frey wird, so hat das wieder zu einer Methode Veranlassung gegeben, die Brennbarkeit zweyer Holzarten, oder vielmehr das Verhältniß derselben auf trocknem Wege zu bestimmen, indem sich

4) die Brennbarkeit zweyer Holzarten verhalten muß, wie die Quantität derjenigen Stoffe, welche das Flammenfeuer und welche das Kohlenfeuer bilden, vorausgesetzt, daß man den Werth der Stoffe selbst kenne.

Da der Kohlenstoff dem Salpeter den Sauerstoff entzieht, und sich zu Kohlensäure mit demselben verbindet, die Brennbarkeit der Kohlen sich aber wie

die Quantität des Kohlenstoffs in denselben verhält, so hat dieses Veranlassung zu einer Methode, das Verhältniß der Brennbarkeit der Kohlen zu untersuchen, gegeben, indem

5) die Brennbarkeit der Kohlen zweyer Holzarten sich verkehrt verhalten muß, wie diejenige Kohlenmenge, welche angewendet werden muß, um einer gewissen Quantität Salpeter den Sauerstoff zu entziehen, und zu verpuffen.

§. 4.

Vorstehende Methoden sind zum Theil von verschiedenen Naturforschern und Chemikern in Anwendung gebracht worden, um in Folge derselben das Verhältniß der Brennbarkeit der Hölzer und anderer verbrennlicher Körper zu bestimmen. Solchergestalt hat sich Hr. Lavoisier der Methode ad 1. §. 2. bedient, um die Brennbarkeit verbrennlicher Körper zu untersuchen, deren Erfinder derselbe auch ist. *)

Hr. Hartig, damaliger Fürstl. Solmischer Forstmeister, hat sich der Methoden ad 2 und 3. §. 2. bedient, und aus diesen beyden Methoden eine eigne besondre Methode gebildet, um in Folge derselben das Verhältniß der Brennbarkeit der Hölzer zu bestimmen, welches vor und nach ihm bis zu gegenwärtigen Augenblick noch kein Naturforscher mit der erforderlichen Vollständigkeit gethan hatte. In-

*) Frenzel's Forstchemie.

dem diejenigen Chemiker, welche sich mit diesem Gegenstande beschäftigten, sich mehr der Untersuchung anderer verbrennlicher Körper gewidmet hatten. Da vor Hrn. Hartig noch niemand den Weg betreten hatte, welchen derselbe einschlug, so ist er als der Erfinder seiner Methode anzusehen.

Hr. Hjelm ist bey seinen Untersuchungen der Methode 4. §. 3. gefolgt, deren Erfinder er ist; auch hat derselbe die Brennbarkeit einiger Kohlenarten nach der Methode 5. §. 3. untersucht. *)

Die Methode 4. §. 3., deren sich Hr. Hjelm bediente, beruhte auf einer chemischem Zergliederung des Holzes auf trocknem Wege, indem er dasselbe der Destillation unterwarf. Die bey derselben übergegangenen Theile, Oel, Säure und Luft bilden das Flammenfeuer; er fand dieselben, indem er das Gewicht der Kohle, welche bey der Destillation des Holzes in einer Retorte übrig geblieben war, von dem Gewichte des Holzes subtrahirte; das Gewicht des Kohlenstoffs fand derselbe aber, indem er die Kohle einäscherte, wodurch der Kohlenstoff verflüchtigt ward, und das Gewicht der Asche, von dem Gewichte der Kohle subtrahirt. Da aber, wenn man das Gewicht der flüchtigen Theile = a und das Gewicht des Kohlenstoffs = b setzt, die gleichen Gewichte nicht gleiche Werthe haben, dergestalt,

---

*) v. Crell's chemische Annalen, Auszüge der chemischen Abhandlungen aus den Schriften der Königl. Schwedischen Akademie der Wissenschaften zu Stockholm.

daß ein Gran von a eben so viel Brennbarkeit hat, als ein Gran von b; so kann unmittelbar aus diesen Untersuchungen das Verhältniß der Brennbarkeit der Hölzer nicht eher hergeleitet werden, bis daß man ausgemittelt hat, in welchem Werth=Verhältniß a zu b sich befindet.

Hr. Frenzel zeigt in seiner Chemie für Forstmänner eine Berechnung der Brennbarkeit der Hölzer, nach Hjelm's Versuchen, berücksichtigt aber das Werth=Verhältniß von a zu b dabey nicht. Die Untersuchungen des Hrn. Hjelm's, die Brennbarkeit der Kohlen betreffend, sind zwar an und für sich sehr schätzbar und interessant, aber sie bestimmen das Werth=Verhältniß von a zu b nicht näher, obgleich das Verhältniß der Brennbarkeit der Kohlen aus ihnen durch eine leichte Rechnung mit aller erforderlichen Sicherheit hergeleitet werden kann.

§. 5.

Die Methode, deren sich Hr. Lavoisier bedient hat, ist eben so sinnreich, als in die Augen fallend richtig. Derselbe mißt die Brennbarkeit einer Holzart oder die Menge des Wärmestoffs, welcher beym Verbrennen des Holzes entbunden wird, durch die Quantität des Eises, mit welchem sich der Wärmestoff zu Wasser verbunden hat. Zu dieser Untersuchung bedient sich derselbe einer besondern Vorrichtung, des Eisapparats nemlich, welchen Hr. Frenzel in seiner Chemie für Forstmänner beschrieben hat.

Da mir aber keine Versuche bekannt sind, durch welche mit Hülfe des Eisapparats die Brennbarkeit der Hölzer selbst untersucht ist, auch die Untersuchung erstlich den Besitz eines solchen Eisapparats nothwendig erfodert, und andern Theils auch viele Vorsicht und Kenntniß chemischer Handgriffe nöthig machen möchte, um dem Feuer zur Unterhaltung desselben die nöthige atmosphärische Luft zuzuführen, ohne dabey Wärme zu entführen, die solchergestalt für die Schmelzung des Eises verloren gehen würde; so kann ich keine Untersuchungen, welche sich auf die Methode des Hrn. Lavoisier's gründen, hier mittheilen. *)

§. 6.

Die Methode des Hrn. Hartig ist eigentlich aus zwey verschiedenen Methoden zusammengesetzt; derselbe bestimmt nemlich einmal den Wärmestoff, welcher in einer Holzart vorhanden ist, durch Hülfe des Thermometers, indem derselbe einen Kessel einmauert, und denselben mit 45 Pf. Wasser (immer aus einem Brunnen) füllt. Unter den Kessel bringt er 200 C. Z. Rhl. trocknes Holz, von der Holzart, dessen Wärmestoff er untersuchen will, und entzün-

*) Hr. Frenzel hat in seiner Chemie für Forstmänner versprochen, mehrere Versuche nach der Methode des Hrn. Hjelm zu machen, um die Brennbarkeit der Hölzer danach zu bestimmen. Besser möchte es seyn, wenn derselbe dergleichen Versuche nach des Hrn. Lavoisier's Methode anstellen wollte! wodurch er sich dem Forstpublico sehr verbindlich machen würde.

det dasselbe mit immer gleich vielem Stroh. Darauf merket er die höchste Temperatur, welche das Wasser annimmt, durch Hülfe des Thermometers, und die Zeit, binnen welcher diese erfolgt ist; eben so merket er auch die Temperatur, welche das Wasser beym Erlöschen der Kohlen zeigte, und die Zeit, welche bis zu dem Erlöschen der Kohlen verstrichen war. Aus diesen Beobachtungen zieht derselbe zwey Resultate durch Hülfe der Regel de Tri, z. B. Seite 67. seiner physikalischen Versuche sagt derselbe:

1) 62 Grad Hitze von Büchenholze sind 6 Fl. werth, was sind 49 Gr. Hitze (von Aspenholze werth? also 62 Gr. : 6 Fl. = 49 Gr. : x = 4 Fl. 44 Xr. 2 Pf.

2) 225 Minuten Hitzdauer sind bey 42 Grad Thermometerstand, welcher beym Erlöschen der Kohlen, und zwar beym Büchenholze Statt fand, 6 Fl. werth, wie viel werden 135 Minuten Hitzdauer bey 39 Grad Thermometerstand, welcher beym Erlöschen der Aspenkohlen Statt fand, werth seyn? also 225 M. × 42 Gr. : 6 Fl. = 135 M. × 39 Gr. : x = 3 Fl. 20 Xr. 2 Pf.

Zum Andern merket Hr. Hartig auch noch auf die Quantität des Wassers, welches während der Operation und nach derselben (überhaupt allemal während 12 Stunden) verdunstet ist, und berechnet danach wieder durch Hülfe der Regel de Tri da

Verhältniß des Wärmestoffs, welches in zwey gegebenen Holzarten enthalten ist. Z. B. Seite 68. sagt derselbe:

3) Wenn 4 Pf. 8 Loth Wasser verdunsten, so ist das Holz 6 Fl. werth; was wird solches werth seyn, wenn nur 2 Pf. 10 Loth verdunsten? also 136 Loth:6 Fl. = 74 Loth: x = 3 Fl. 15 Xr. 3 Pf.

Die solchergestalt unter 1) 2) und 3) gefundenen Resultate addirt derselbe, und dividirt die Summe durch 3, um den mittleren arithmetischen Durchschnitt der Resultate zu bekommen, welcher in dem angenommenen Falle Seite 69. 3 Fl. 46 Xr. 3⅔ Pf. beträgt.

Auf diese Weise glaubt Hr. Hartig bestimmt zu haben, daß die Brennbarkeit des Büchenholzes zur Brennbarkeit des Aspenholzes, oder der Werth des Büchenbrandholzes zum Werth des Aspenbrandholzes sich verhalte wie 6 Fl. zu 3 Fl. 46 Xr. 3⅔ Pf.

§. 7.

Betrachtet man nun aber ad 1), daß Hr. Hartig nicht darauf Rücksicht genommen hat, was für einen Grad der Temperatur das Wasser vorher hatte, ehe demselben anderweit Wärmestoff zugeführt wurde, so wird man finden, daß das Resultat 4 Fl. 44 Xr. 2 Pf. auch nicht richtig seyn kann; denn hier sind die 62 Gr. und 49 Gr. Wärme nur als Wirkung des Wärmestoffs im Holze zu

betrachten, hatte nun das Wasser vorher m Grade, so war diese Wirkung 62 Gr. weniger m Gr. und 49 Gr. weniger m Grad; da nun 62 Gr. — m : 49 — m > 62 : 49, so kann das Resultat auf keine Weise richtig seyn.

§. 8.

Betrachtet man ferner ad 2), daß die Temperatur während der Hitzdauer nicht 42 Grad, sondern $\frac{62 + 42}{2}$ gewesen ist, so kann das Resultat ad 2), wenn man auch die Bemerkung §. 7. außer Acht läßt, nicht richtig seyn.

§. 9.

Hr. Hartig hat ad 3) weder Rücksicht auf die Verdunstung des Wassers, welche ohne Zutritt anderweitigen Wärmestoffs Statt gehabt haben würde, noch auf die Zeit Rücksicht genommen, während welcher das Wasser bis zu derjenigen Temperatur zurückgekommen war, die das Wasser an dem Orte annehmen mußte, wenn es eine gleich lange Zeit ohne Mittheilung eines andern Wärmestoffs, als den aus der Atmosphäre des Orts daselbst stand. Dieses wirkt aber einen nicht unbeträchtlichen Unterschied, denn es ist einleuchtend, daß ein bis zu 62 Gr. erwärmtes Wasser länger eine höhere Temperatur behalten muß, als wenn solches nur bis auf 49 Gr. erwärmt war. Folglich kam das Wasser früher oder später als nach 12 Stun-

den auf die äußere Temperatur herunter, und die Wirkung des Wärmestoffs auf die Verdunstung hörte in eben dem Verhältniß früher oder später auf. Auch verhält sich die Menge des Wärmestoffs nicht unmittelbar wie die Quantität des verlangten Wassers, sondern wie etwas mehreres. *)

§. 10.

Endlich hat Hr. Hartig die Berücksichtigung der Zeit, während welcher das Wasser die höchste Temperatur annahm, gänzlich bey Berechnung des Verhältnisses der Brennbarkeit oer Hölzer außer Acht gelassen und den Rückstand der Kohlen nicht weiter berücksichtiget. Dieserhalb mögte nun die berechnete Methode des Hrn. Hartig nicht als richtig anzunehmen seyn, da es unmöglich ist, wenigstens ein seltener Zufall seyn mögte, aus drey Resultaten, welche in ihren Grundsätzen unrichtig sind, durch eine Friktion ein richtiges Resultat zu bekommen.

§. 11.

Ob nun gleich die Bemühung des Hrn. Oberforstrath Hartig solchergestalt unmittelbar von keinen nützlichen Folgen für das Publikum ist; so kann dieselbe doch mittelbar nützlich werden, indem die Versuche, welche Hr. Hartig angestellt hat, an

*) Black's Vorlesungen über die Grundlehren der Chemie.

an und für sich selbst ohne Tadel, und für eine anderweitige Benutzung brauchbar sind, wenn dieselben gehörigermaßen completirt werden.

§. 12.

Alle Methoden, nach welchen das Verhältniß der Brennbarkeit der Hölzer bestimmt werden kann, müssen in ihren Resultaten mit einander nahe übereinstimmen. Vergleicht man nun mehrere an und für sich schon nahe mit einander übereinstimmende Resultate; so muß man natürlicherweise nun Resultate bekommen, die der Wahrheit sehr nahe kommen, oder dieselbe gänzlich in praktischer Hinsicht erreichen müssen. Noch bis jetzt besitzen wir aber nicht Beobachtungen genug, um viele Resulte mit einander vergleichen zu können.

§. 13.

Die Methode, das Verhältniß der Brennbarkeit der Hölzer zu bestimmen, welche ich im Folgenden insbesondere vortragen werde, gründet sich auf die Beobachtung der Thermometerstände in einer Flüssigkeit, welcher der Wärmestoff aus der questionirten Holzart durchs Verbrennen mitgetheilt worden ist. (3. §. 2.)

Es ist bekannt, daß sich das Quecksilber beynahe in eben dem Verhältnisse ausdehnt, in welchem die Wärme zu- oder abnimmt; dieserhalb kann das Fahrenheitsche oder Reaumursche Quecksilber-Ther-

mometer sehr wohl zu den Beobachtungen gebraucht werden, hingegen können die Thermometer, deren Röhren mit Spiritus gefüllt sind, zu den Beobachtungen nicht gebraucht werden, weil sich derselbe nicht regelmäßig ausdehnt, und zu bald ins Sinken kommt. Die zweckmäßigste Flüssigkeit zu den Versuchen würde ein Oel seyn, welches man vorher durch Digeriren von aller wäßrigen Feuchtigkeit befreyt, und nachher in einem tiefen Keller eine gewisse gleichmäßige Temperatur hätte annehmen lassen. Man würde dabey den Vortheil haben, daß gar keine Wärme durch Dampfbildung verloren gehen könnte; ein Umstand, der sehr Vieles zur möglichst genauen Richtigkeit der Resultate beytragen würde. Auch müßte man die Temperatur des Gefäßes bestimmen und in Rechnung bringen, wenn man ganz genaue Resultate haben wollte.

§. 14.

Man kann aber auch zu den Untersuchungen reines Wasser nehmen; dabey läßt sich nun zwar nicht verhindern, daß nicht eine gewisse Quantität Wärmestoff durch die Dampfbildung verloren geht, allein es läßt sich annehmen, daß die bey jedem Versuche Statt findende Dampfbildung mit der Quantität des dem Wasser mitgetheilten Wärmestoffs im Verhältniß steht, und also auf eine nur wenig nachtheilige Weise wirkt, indem das Verhältniß dadurch nicht merklich verändert werden kann. Wenn nemlich der Druck der Luft gleich groß und die äußere

Temperatur nicht merklich verschieden, auch die Wassermenge allemal dieselbe ist.

§. 15.

Um nun das Verhältniß der Brennbarkeit zweyer Holzarten gegen einander zu bestimmen, kommt es darauf an, daß man weiter eben dieselben Vorrichtungen trifft, welche Hr. Hartig getroffen hat, alsdann aber die Temperatur des Wassers vorher bestimmt, ehe man mit demselben den Kessel füllt, und dann, wie Hr. Hartig gethan hat, auf die Zeit Achtung giebt, wie viel Minuten bis zu dem höchsten Grade der Temperatur des Wassers verstrichen sind, und die höchste Temperatur bemerkt, alsdann auch die Zeit bis zu dem Erlöschen der Kohlen und den Thermometerstand zu derselben Zeit, so wie den Rückstand an Kohlen bemerkt. Da nun Hr. Hartig alles dieses gethan hat, so kommt es nur darauf an, die Temperatur des Wassers zu bestimmen, die dasselbe hatte, wie es in den Kessel gefüllt worden war, um des Hrn. Hartig's Beobachtungen als brauchbar beybehalten zu können. Wir werden hernach sehen, wie man dieselbe in dem gegenwärtigen Falle bestimmen kann; für jetzt wollen wir dieselbe $= m$ setzen.

§. 16.

Wir wollen ferner die höchste Temperatur des Wassers $= n$ annehmen, die Zeit, welche von dem Augenblicke der Anzündung des Holzes, bis dahin,

wo der Thermometer am höchsten im Wasser stand, verstrichen ist, = t setzen. Wieder die Zeit bis zur Erlöschung der Kohlen w, und den Thermometerstand im Wasser zu der Zeit, als die Kohlen erloschen, = u nennen; so werden wir uns in Folgenden kürzer ausdrücken, und leichter eine Formel zur richtigen Berechnung des Verhältnisses zweyer Brandhölzer A und B finden können.

§. 17.

Als das Wasser den höchsten Grad der Wärme erreicht hatte, und n Grade maß, hatte der Wärmestoff, welcher beym Verbrennen aus dem Holze frey wurde, und dem Wasser mitgetheilt war, eine Erhöhung der Temperatur des Wassers von n — m Graden bey A bewirkt, und als das Wasser wieder auf dem niedrigsten Grad der Wärme zurückgekommen war, beym Erlöschen der Kohlen nemlich, wo der Thermometer u Grade zeigte, war die Erhöhung der Temperatur, welche der mitgetheilte Wärmestoff bewirkt hatte, u — m Grade gewesen. Folglich war die mittlere Erhöhung der Temperatur, welche dem Wasser durch den Wärmestoff mitgetheilt worden war, der beym Verbrennen des Holzes frey wurde, $\frac{n - m + u - m}{2}$ Gr. gewesen.

§. 18.

Je beträchtlicher $\frac{n-m+u-m}{2}$ bey A, als bey B war, jemehr Wärmestoff muß natürlicher Weise aus A mehr, als aus B entbunden worden seyn, wenn man annimmt, daß die Zeit w bey A und B gleich groß gewesen ist. War aber w bey A und B verschieden, hingegen $\frac{n-m+u-m}{2}$ bey A und B gleich, so wird sich die Quantität des beym Verbrennen von A und B frey gewordenen Wärmestoffs, wie die Zeit der Hitzdauer verhalten, also werden sich überhaupt die Quantitäten des Wärmestoffs zweyer Hölzer verhalten, wie $\left(\frac{n-m+u-m}{2}\right) \times w$ bey A zu $\left(\frac{n-m+u-m}{2}\right) \times w$ bey B.

§. 19.

Durch die Formel $\left(\frac{n-m+u-m}{2}\right) \times w$ wird ein Theil der Wirkung ausgedrückt, welchen die Brennbarkeit der Hölzer äußert, nemlich derjenige Theil, welcher von dem letzten Auflodern des Flammenfeuers bis zur Erlöschung der Kohlen Statt gefunden hat; wir müssen nun auch noch denjenigen Theil der Wirkung der Brennbarkeit betrachten, welcher von der Anzündung des Feuers bis zu dem letzten Auflodern des Flammenfeuers vorhanden ist. Hier drückt der Thermometerstand n — m, welcher

bey dem letzten Auflodern des Flammenfeuers sichtbar war, den Rest der Wärme, aus welcher von der Summe des dem Wasser mitgetheilten Wärmestoffs und des durch die Verdunstung davon verloren gegangenen Wärmestoffs übrig geblieben war. Diese Verdunstung geschahe während der Zeit t, und wird sich beynahe wie die Brennbarkeit selbst verhalten.

Es ist aber gewiß, daß dem Wasser mehr Wärmestoff mitgetheilt seyn muß, wenn dasselbe binnen einer kürzern Zeit eine gewisse Temperatur erhält, als wenn dasselbe solche binnen einer längern Zeit erhalten hätte. Nimmt man an, daß dasselbe einmal binnen 30 Minuten eine Temperatur von 60 Grad bekommen hätte, ein andres Mal aber hätte dasselbe diese Temperatur binnen 60 Minuten erhalten; so ist es klar, daß bey der erstern Beobachtung in gleichen Zeiten noch einmal so viel Wärmestoff dem Wasser mitgetheilt seyn muß, als bey der andern. Daher denn auch die Wirkung noch einmal so heftig seyn und die Brennbarkeit sich in dem Falle wie $2 : 1 = \frac{60^2}{30} : \frac{60^2}{60}$ verhalten muß. (α)

Setzt man aber, daß das Wasser bey A binnen 30 Minuten 30 Grad Wärme bekomme, bey B aber binnen 60 Minuten 60 Grad Wärme bekommen hätte; so ist wieder nicht zu verkennen, daß der Wärmestoff in A und B sich wie $1 : 2 = \frac{30^2}{30} : \frac{60^2}{30}$ verhalten müsse. (β)

Setzt man wieder, daß das Wasser bey A binnen 30 Minuten die Temperatur von 60 Grad

bekommen, bey B aber binnen 30 Minuten die Temperatur von 30 Grad bekommen habe, so wird sich die Quantität des Wärmestoffs in A und B verhalten, wie 4 : 1; denn nimmt man an, daß nach (β) bey A die Zeit 60 gewesen sey; so würde sich die Quantität des Wärmestoffs in A und B wie 2 : 1 verhalten haben; da die Zeit bey A aber nicht 60 Minuten, sondern 30′ gewesen ist; so muß nach (α) die Quantität des Wärmestoffs noch einmal so groß gewesen seyn, also sich in A und B verhalten, wie $4 : 1 = \frac{60^2}{30} : \frac{30^2}{30}$. (δ)

Setzt man nun endlich noch, daß das Wasser durch den ihm von A mitgetheilten Wärmestoff binnen 30 Minuten 60 Grad Wärme bekommen, ein andres Mal aber durch den ihm von B mitgetheilten Wärmestoff binnen 60 Minuten 30 Grad Wärme bekommen hätte; so wird sich die Quantität des Wärmestoffs in A und B verhalten haben, wie 8 : 1. Das erhellet aus (δ); denn weil die Zeit, binnen welcher B den Wärmestoff fahren läßt, noch einmal so groß ist, als die Zeit, binnen welcher A von demselben entbunden wurde, übrigens aber der Fall sich gegen δ nicht verändert; so muß bey A noch einmal so viel Wärmestoff frey geworden seyn, als bey B, den Fall so genommen, wie in δ gezeigt worden ist, das ist, es muß sich der Wärmestoff bey A und B verhalten, wie $8 : 1 = \frac{60^2}{30} : \frac{30^2}{60}$. (φ)

§. 20.

In allen Fällen, also welche sub (α), (β), (δ) und (φ) beygebracht worden sind, verhält sich

die Quantität des Wärmestoffs von A und B, wenn man statt der Zahlen einen allgemeinen Ausdruck (§. 15. u. 16.) setzt, wie $\frac{(N-m)^2}{T} : \frac{(n-m)^2}{t}$, und derjenige Theil der Wirkung der Brennbarkeit, dessen §. 19. Erwähnung geschahe, läßt sich allgemein durch $\frac{(n-m)^2}{t}$ ausdrücken.

§. 21.

Ueberhaupt läßt sich also die Brennbarkeit der Hölzer, in so fern sie durchs Verbrennen bemerklich geworden ist, durch die Formel $\left(\frac{(n-m)^2}{t} \times \left(\frac{(n-m)+(u-m)}{2} \times w\right)\right)$ ausdrücken; denn die Wirkung der Hitzdauer mit der mittlern Wärme wird in dem Grade ihrer schnellern und stärkern oder langsamern und schwächern Ausbreitung vermehrt oder vermindert. Weil aber nach dem Verbrennen noch Kohle übrig geblieben ist, so erfodert das eine Correctur der Rechnung, welche wir durch c bemerken, dergestalt, daß wenn $\left(\frac{(n-m)^2}{t} \times \left(\frac{(n-m)+(u-m)}{2} \times w\right)\right) = y$ und x die Brennbarkeit der Holzart ist, so ist $y + c = x$.

§. 22.

Das wäre nunmehr die Theorie meiner Methode, das Verhältniß der Brennbarkeit der Höl-

zer zu bestimmen; sobald man nun von jeder Holzart weiß, was für einen Wärmegrad dieselbe bey dem letzten Auflodern des Flammenfeuers in dem Wasser hervorbringt (= n), wie groß die Zeit ist, welche bis dahin verstrichen war (= t), was für ein Wärmegrad beym Erlöschen der Kohlen vorhanden war (= u), wie groß die Zeit der Hitzdauer war (= w), was für eine Temperatur der Brunnen hatte, aus dem das Wasser geschöpft worden war (= m), wie viel Kohlen übrig geblieben waren und wie sich dieselben in Rechnung bringen lassen; so ist man in dem Besitz von allen denjenigen Erfahrungssätzen, nach welchen das Verhältniß der Brennbarkeit bestimmt werden kann.

Hr. Hartig hat diese Erfahrungssätze sämmtlich bis auf m und theilweise c beygebracht und in seinen mehrmals angezogenen Versuchen dem Publico mitgetheilt, daher würde es eines Theils sehr überflüssig, andern Theils aber in Ansehung der großen Mühe und des Zeitverlustes, welchen gedachte Versuche nothwendig erfodern, unnütz gewesen seyn, wenn ich dieselben hätte wiederholen wollen. Aber ich mußte m und hernach c aus richtigen Gründen zu bestimmen wissen, wenn ich anders die Versuche und Beobachtungen des Hrn. Hartig der Berechnung des Verhältnisses der Brennbarkeit der Hölzer zum Grunde legen wollte.

§. 23.

Hr. Hartig nahm das Wasser immer aus einem Brunnen, und weil es die Absicht desselben

gewesen ist, dadurch immer eine gleiche Temperatur des Wassers zu gewinnen, so darf man wohl annehmen, daß derselbe einen hinreichend tiefen Brunnen dazu wird ausersehen haben. Nun ist die Temperatur des Wassers tiefer Brunnen mit weniger Abweichung der Temperatur der Standgegend gleich, es kommt also zuvörderst darauf an, daß wir die Temperatur der Standgegend von Solms bestimmen, als dem Orte, wo Hr. Hartig seine Versuche anstellte.

Solms liegt nach der Charte im 50sten Grade 27 Minuten nördlicher Breite. Die mittlere jährliche Temperatur der Standgegend (m. s. meine Hülfstafeln zur forstwissenschaftlichen Meßkunde) sey = z.

Nun ist nach den Hülfstafeln die mittlere Temperatur vom 50sten Gr. d. Br. = 52,9 Gr. Fahr.
51sten = 52,4

1 Gr. d. Br. 0,5 Gr. Fahr.

Also 60 Min. : 0,5 Gr. = 27 Min. : x = 0,225 Gr. Fahrenheit.

Vom 50sten Gr. = 52,9 Gr. Fahr. Temperatur
subtr. 27 Min. = 0,225

Temp. v. 50° 27′ = 52,675 = $52\frac{2}{3}$ Gr. F. = z.

Diese $52\frac{2}{3}$ Gr. Fahr. auf Reaumursche Grade reducirt und sich dabey der Tabelle des Hrn. Frenzel bedient, giebt 9 Gr. Reaum. Das ist die gesuchte mittlere jährliche Temperatur der Standgegend von Solms, also auch die Temperatur des Wassers, welches aus dem Brunnen geschöpft worden ist.

Wir können daher m = 9 Gr. setzen, und die Formel §. 21. nunmehr vollständig durch Zahlen ausdrücken, sobald wir die Erfahrungssätze des Hrn. Hartig übersichtlich beygebracht haben werden.

Uebersicht der Versuche und Beobachtungen des
sischen Forst
§.

Die Hölzer waren außer der Saftzeit gehauen,
Kessel verbrannt worden. Der Thermometerstand
das Gewicht der Kohlen nach Frankfurts Schwer

Nr.	Nahmen der untersuchten Hölzer.
	Quercus robur, Traubeneichen.
1	Baumholz von 200 Jahren
	Quercus foemina, Stieleichen.
2	Stammholz von 190 Jahren
3	Astholz vom 190jährigen Stamme
4	Reidelholz von 40 Jahren
5	Anbrüchiges Holz, nicht faul
	Fagus silvatica, Buchen.
6	Baumholz vom 120jährigen Stamme
7	Stammholz von 80 Jahren
8	Astholz vom 120jährigen Stamme
9	Reidelholz von 40 Jahren
10	Anbrüchiges Stammholz, nicht faul
	Carpinus betulus, Hainbuchen.
11	Stammholz von 90 Jahren
12	Stammholz von 50 Jahren
13	Astholz vom 90jährigen Stamme
14	Reidelholz von 30 Jahren

Herrn Hartig, damaligen Fürstlichen Solm meisters.

24.

völlig dürre gemacht, und unter dem eingemauerten war nach der Reaumürschen Skale beobachtet, und gewicht bestimmt.

Zeit t Minuten.	Thermometerst. n Grad.	Zeit w Minuten.	Thermometerst. u Grad.	Lothgew. der Kohle.	Thermometerstand m Grad.
54	62	180	42	7¾	9
45	62	165	42	7½	Hier und in allen folgenden Beobachtungen, wie vorhin 9 Gr.
50	60	160	44	8	
37	66	140	47	6	
42	56	104	50	6	
45	62	225	42	4½	
45	64	240	37	2½	
44	57	200	41	3	
41	66	180	44	2	
38	58	87	46	5	
50	64	210	35	2⅛	
49	65	210	36	2½	
46	59	165	39		
52	66	270	33	2	

Nr.	Namen der untersuchten Hölzer.
	Crataegus torminalis, Elsbeer.
15	Stammholz von 90 Jahren
16	Reidelholz von 30 Jahren
	Fraxinus excelsior, Eschen.
17	Baumholz von 100 Jahren
18	Reidelholz von 30 Jahren
	Ulmus campestris, Ulmen.
19	Baumholz von 100 Jahren
20	Reidelholz von 30 Jahren
	Acer pseudo platanus, Ahorn.
21	Stammholz von 100 Jahren
22	Reidelholz von 40 Jahren
	Tilia europaea, Sommerlinden.
23	Stammholz von 80 Jahren
24	Stangenholz von 30 Jahren
	Betula alba, Birken.
25	Stammholz von 60 Jahren
26	Reidelholz von 25 Jahren
	Betula alnus, Erlen.
27	Stammholz von 70 Jahren
28	Reidelholz von 20 Jahren
	Populus tremula, Aspen.
29	Stammholz von 60 Jahren
30	Reidelholz von 20 Jahren
	Populus nigra, Schwarz-Pappeln.
31	Stammholz von 60 Jahren
32	Reidelholz von 20 Jahren

Zeit t Minuten.	Thermometerst. n Grad.	Zeit w Minuten.	Thermometerst. u Grad.	Lothgew. der Kohle.	Thermometerstand m Grad.
50	58	240	37	$1\frac{1}{2}$	Wie vorhin 9 Gr.
45	65	140	47	$1\frac{1}{4}$	
50	60	255	38	$1\frac{1}{4}$	
46	61	230	39	$1\frac{1}{8}$	
35	55	208	38	$1\frac{3}{4}$	
45	57	190	36	$1\frac{3}{4}$	
43	64	225	48	$1\frac{1}{4}$	
46	65	210	49	$1\frac{1}{4}$	
40	55	105	46	2	
40	50	120	41	2	
50	57	185	40	3	
40	57	135	43	3	
45	49	110	40	4	
42	52	132	49	3	
40	49	135	39	$2\frac{1}{2}$	
30	56	120	44	2	
31	38	120	34	$2\frac{1}{2}$	
30	36	120	29	$2\frac{1}{2}$	

Nr.	Nahmen der untersuchten Hölzer.
	Populus italica, Italienische Pappeln.
33	Stammholz von 20 Jahren
34	Reidelholz von 10 Jahren
	Salix alba, Weißweiden.
35	Baumholz von 50 Jahren
36	Reidelholz von 10 Jahren
	Salix cuprea, Saalweiden.
37	Baumholz von 60 Jahren
38	Reidelholz von 20 Jahren
	Pinus larix, Lerchenbaum.
39	Baumholz von 50 Jahren
40	Reidelholz von 30 Jahren
	Pinus silvestris, Kiefern.
41	Baumholz von 125 Jahren, welches kie- nicht war
	Pinus silvestris, Kiefern.
42	Baumholz von 100 Jahren
43	Stammholz von 50 Jahren
44	Holz aus der Spitze eines 100jährigem Stammes
45	Reidelholz von 30 Jahren
	Pinus abies, Weißtannen.
46	Stammholz von 80 Jahren
47	Reidelholz von 40 Jahren
	Pinus picea, du Roi, Fichten.
48	Stammholz von 100 Jahren
49	Reidelholz von 40 Jahren

Zeit t Minuten.	Thermometerst. m Grad.	Zeit w Minuten.	Thermometerst. u Grad.	Lothgew. der Kohle.	Thermometerstand in Grad.
30	44	80	39	2	Wie vorhin
25	41	80	37	2	9 Gr.
40	44	100	40	$1\frac{3}{8}$	
37	50	130	44	$1\frac{1}{4}$	
50	58	110	46	$1\frac{1}{4}$	
42	60	107	47	$1\frac{1}{4}$	
40	56	98	49	$2\frac{1}{4}$	
37	51	80	44	2	
70	70	110	54	$2\frac{3}{4}$	
40	60	170	42	$2\frac{3}{4}$	
38	57	150	40	$2\frac{1}{2}$	
40	54	160	42	$2\frac{3}{4}$	
35	53	105	43	$2\frac{1}{2}$	
32	55	70	51	$2\frac{3}{4}$	
36	50	110	40	$2\frac{1}{2}$	
55	59	90	52	$2\frac{1}{2}$	
36	50	100	44	$2\frac{1}{4}$	

§.

Die Hölzer waren in der Saftzeit gehauen, den Raum verbrannt.

Nr.	Nahmen der ausgesuchten Hölzer.
	Fagus silvatica, Buchen.
50	Reidelholz von 40 Jahren
	Carpinus betulus, Hainbuchen.
51	Stammholz von 50 Jahren
	Salix caprea, Saalweiden.
52	Reidelholz von 20 Jahren

§.

Die Hölzer waren außer der Saftzeit gehauen,

	Carpinus betulus, Hainbuchen.
53	Stammholz von 50 Jahren
	Populus italica, Italienische Pappeln.
54	Stammholz von 20 Jahren
	Pinus abies, Weißtannen.
55	Stammholz von 80 Jahren
	Pinus picea du Roi, Fichten.
56	Stammholz von 100 Jahren

§.

Die Hölzer waren außer der Saftzeit gehauen,

	Fagus silvatica, Buchen.
57	Stammholz von 80 Jahren

25.

vollkommen dürre geworden, und im eingeschlosse-

Zeit t Minuten.	Thermometerst. n Grad.	Zeit w Minuten.	Thermometerst. u Grad.	Loth-gew. der Kohle.	Thermometerstand m Grad
44	63	190	42	1	Wie vorhin 9 Gr.
51	60	190	39	$2\frac{1}{2}$	
43	53	130	43	$1\frac{1}{4}$	

26.

völlig dürre geworden, und im Freyen verbrannt.

40	43	270	27	1	
28	26	100	23	$1\frac{1}{4}$	
39	30	110	27	2	
37	35	90	32	$1\frac{3}{4}$	

27.

und grün unter dem eingemauerten Kessel verbrannt.

85	50	240	38	3	

§.

Reißholz, welches außer der Saftzeit gehauen,
mauerten Kessel verbrannt war.

Nr.	Namen der ausgesuchten Hölzer.
	Fagus silvatica, Buchen.
58	Reiser vom 120jährigen Baume, im Gewicht mit 200 C. Z. Buchen Stammholz sub Nr. 6 gleich
	Pinus silvestris, Kiefern.
59	Reiser vom 100jährigen Baume, im Gewicht mit 200 C. Z. Kiefern Stammholz sub Nr. 42 gleich

§.

Da Hr. Hartig die Temperatur und Stär
ne Rechnung hierdurch eine kleine Lücke bekommen,
in Ansehung der Theorie, unvollkommen macht,
nicht merklich schädlich seyn wird.

Berechnung des Verhältnisses der Brennbarkeit
nen bemerk

§.

Nachdem nunmehr die Grundsätze entwickelt
Brennbarkeit der Hölzer bestimmen läßt, nachdem

28.

vollkommen dürre geworden, und unter dem einge-

Zeit t Minuten.	Thermometerst. n Grad.	Zeit w Minuten.	Thermometerst. u Grad.	Lothgew. der Kohle.	Thermometerstand m Grad.
					Wie vorhin 9 Gr.
40	57	180	44	2	
24	57	90	50	$1\frac{1}{2}$	

29.

ke des Gefäßes nicht angegeben hat, so wird mei-
die, meines Bedünkens zufolge, die Rechnung zwar,
aber der praktischen Brauchbarkeit der Resultate

der Hölzer, in sofern dasselbe durch das Verbren-
lich wird.

30.

worden, in deren Folge sich das Verhältniß der
ferner gezeigt worden, wie die Beobachtungen an-

zustellen sind, durch deren Hülfe die Anwendung der Berechnung möglich wird, wobey sich ergeben, daß Herr Hartig eine brauchbare Folge der Versuche beobachtet, und die Beobachtungen auf eine zweckmäßige Art angestellt, aber die Beobachtung wegen der Temperatur des Brunnenwassers und der Gefäße außer Acht gelassen hat; nachdem ferner die erstere ergänzt, andere übergangen *), und des Hrn. Hartigs Beobachtungen und Erfahrungen als in die Rechnung passend übersichtlich beygebracht worden; so kann nunmehr die Berechnung der Verhältnisse der Brennbarkeit, nach Anleitung der Schlußformel §. 21. selbst angestellt werden. Der Bequemlichkeit wegen bediene ich mich der Nummern vorstehender Uebersicht bey der Berechnung.

§. 31.

Die beym Verbrennen sichtbar werdende Brennbarkeit der Hölzer in gleich großen Massen, denke man sich in Atomen ausgedrückt, und nenne dieselbe y. dann ist nach §. 21. allemal

$$\left(\frac{(n-m)^2}{t} \times \left(\frac{(n-m)+(n-m)}{2} \times w\right)\right) = y.$$

Die Quantität der Atomen Wärmestoff oder Brennbarkeit, welche in einer gegebenen Holzart vorhanden ist, wenn die Masse des Holzes 200 C. Z. beträgt.

---

*) Herr Hartig führt an, daß derselbe seine Beobachtungen bey fast immer gleichem Thermometerstande angestellt hat, daher zu glauben, daß die Temperatur der Gefäße immer dieselbe gewesen ist.

§. 32.

Die Berechnung selbst ist folgende

Nr. 1 $\left(\frac{(62-9)^2}{54}\times\left(\frac{(62-9)+(42-9)}{2}\times 180\right)\right)$

$= 402623 = y$

Nr. 2 $\left(\frac{(62-9)^2}{45}\times\left(\frac{(62-9)+(42-9)}{2}\times 165\right)\right)$

$= 442885$

Nr. 3 $\left(\frac{(60-9)^2}{50}\times\left(\frac{(60-9)+(44-9)}{2}\times 160\right)\right)$

$= 357897$

Nr. 4 $\left(\frac{(66-9)^2}{37}\times\left(\frac{(66-9)+(47-9)}{2}\times 140\right)\right)$

$= 583941$

Nr. 5 $\left(\frac{(56-9)^2}{42}\times\left(\frac{(56-9)+(50-9)}{2}\times 104\right)\right)$

$= 240668$

Nr. 6 $\left(\frac{(62-9)^2}{45}\times\left(\frac{(62-9)+(42-9)}{2}\times 225\right)\right)$

$= 603935$

Nr. 7 $\left(\frac{(64-9)^2}{45}\times\left(\frac{(64-9)+(37-9)}{2}\times 240\right)\right)$

$= 669733$

Nr. 8 $\left(\frac{(57-9)^2}{44}\times\left(\frac{(57-9)+(41-9)}{2}\times 200\right)\right)$

$= 418909$

Nr. 9 $\left(\frac{(66-9)^2}{41}\times\left(\frac{(66-9)+(44-9)}{2}\times 180\right)\right)$

$= 624694$

Nr. 10 $\left(\frac{(58-9)^2}{38}\times\left(\frac{(58-9)+(46-9)}{2}\times 87\right)\right)$

$= 236372$

Nr. 11 $\left(\frac{(64-9)^2}{50} \times \left(\frac{(64-9)+(35-9)}{2} \times 210\right)\right)$
$= 514552 = y$

Nr. 12 $\left(\frac{(65-9)^2}{49} \times \left(\frac{(65-9)+(36-9)}{2} \times 210\right)\right)$
$= 557760$

Nr. 13 $\left(\frac{(59-9)^2}{46} \times \left(\frac{(59-9)+(39-9)}{2} \times 165\right)\right)$
$= 358695$

Nr. 14 $\left(\frac{(66-9)^2}{52} \times \left(\frac{(66-9)+(33-9)}{2} \times 270\right)\right)$
$= 683227$

Nr. 15 $\left(\frac{(58-9)^2}{50} \times \left(\frac{(58-9)+(37-9)}{2} \times 240\right)\right)$
$= 443704$

Nr. 16 $\left(\frac{(65-9)^2}{45} \times \left(\frac{(65-9)+(47-9)}{2} \times 140\right)\right)$
$= 409770$

Nr. 17 $\left(\frac{(60-9)^2}{50} \times \left(\frac{(60-9)+(38-9)}{2} \times 255\right)\right)$
$= 530604$

Nr. 18 $\left(\frac{(61-9)^2}{46} \times \left(\frac{(61-9)+(39-9)}{2} \times 230\right)\right)$
$= 436754$

Nr. 19 $\left(\frac{(55-9)^2}{35} \times \left(\frac{(55-9)+(38-9)}{2} \times 208\right)\right)$
$= 491952$

Nr. 20 $\left(\frac{(57-9)^2}{45} \times \left(\frac{(57-9)+(36-9)}{2} \times 190\right)\right)$
$= 364800$

Nr. 21 $\left(\frac{(64-9)^2}{43} \times \left(\frac{(64-9)+(48-9)}{2} \times 225\right)\right)$
$= 743936$

Nr. 22 $\left(\frac{(65-9)^2}{46}\times\left(\frac{(65-9)+(49-9)}{2}\times 210\right)\right)$

$= 687193 = y$

Nr. 23 $\left(\frac{(55-9)^2}{40}\times\left(\frac{(55-9)+(46-9)}{2}\times 105\right)\right)$

$= 230485$

Nr. 24 $\left(\frac{(50-9)^2}{40}\times\left(\frac{(50-9)+(41-9)}{2}\times 120\right)\right)$

$= 184069$

Nr. 25 $\left(\frac{(57-9)^2}{50}\times\left(\frac{(57-9)+(40-9)}{2}\times 185\right)\right)$

$= 336706$

Nr. 26 $\left(\frac{(57-9)^2}{40}\times\left(\frac{(57-9)+(43-9)}{2}\times 135\right)\right)$

$= 318816$

Nr. 27 $\left(\frac{(49-9)^2}{45}\times\left(\frac{(49-9)+(40-9)}{2}\times 110\right)\right)$

$= 138844$

Nr. 28 $\left(\frac{(52-9)^2}{42}\times\left(\frac{(52-9)+(49-9)}{2}\times 132\right)\right)$

$= 241162$

Nr. 29 $\left(\frac{(49-9)^2}{40}\times\left(\frac{(49-0)+(39-9)}{2}\times 135\right)\right)$

$= 189000$

Nr. 30 $\left(\frac{(56-9)^2}{30}\times\left(\frac{(56-9)+(44-9)}{2}\times 120\right)\right)$

$= 362276$

Nr. 31 $\left(\frac{(38-9)^2}{31}\times\left(\frac{(38-9)+(34-9)}{2}\times 120\right)\right)$

$= 87898$

Nr. 32 $\left(\frac{(36-9)^2}{30}\times\left(\frac{(36-9)+(29-9)}{2}\times 120\right)\right)$

$= 68526$

Nr. 33 $\left(\frac{(44-9)^2}{30} \times \left(\frac{(44-9)+(39-9)}{2} \times 80\right)\right)$
$= 105733 = y$

Nr. 34 $\left(\frac{(41-9)^2}{25} \times \left(\frac{(41-9)+(37-9)}{2} \times 80\right)\right)$
$= 98304$

Nr. 35 $\left(\frac{(44-9)^2}{40} \times \left(\frac{(44-9)+(40-9)}{2} \times 100\right)\right)$
$= 101062$

Nr. 36 $\left(\frac{(50-9)^2}{37} \times \left(\frac{(50-9)+(44-9)}{2} \times 130\right)\right)$
$= 224436$

Nr. 37 $\left(\frac{(58-9)^2}{50} \times \left(\frac{(58-9)+(46-9)}{2} \times 110\right)\right)$
$= 227134$

Nr. 38 $\left(\frac{(60-9)^2}{42} \times \left(\frac{(60-9)+(47-9)}{2} \times 107\right)\right)$
$= 288651$

Nr. 39 $\left(\frac{(56-9)^2}{40} \times \left(\frac{(56-9)+(49-9)}{2} \times 98\right)\right)$
$= 235424$

Nr. 40 $\left(\frac{(51-9)^2}{37} \times \left(\frac{(51-9)+(44-9)}{2} \times 80\right)\right)$
$= 127770$

Nr. 41 $\left(\frac{(70-9)^2}{70} \times \left(\frac{(70-9)+(54-9)}{2} \times 110\right)\right)$
$= 309906$

Nr. 42 $\left(\frac{(60-9)^2}{40} \times \left(\frac{(60-9)+(42-9)}{2} \times 170\right)\right)$
$= 464278$

Nr. 43 $\left(\frac{(57-9)^2}{38} \times \left(\frac{(57-9)+(40-9)}{2} \times 150\right)\right)$
$= 359242$

Nr. 44 $\left(\frac{(54-9)^2}{40} \times \left(\frac{(54-9)+(42-9)}{2} \times 160\right)\right)$

$= 300712 = y$

Nr. 45 $\left(\frac{(53-9)^2}{35} \times \left(\frac{(53-9)+(43-9)}{2} \times 105\right)\right)$

$= 226512$

Nr. 46 $\left(\frac{(55-9)^2}{32} \times \left(\frac{(55-9)+(51-9)}{2} \times 70\right)\right)$

$= 203665$

Nr. 47 $\left(\frac{(50-9)^2}{36} \times \left(\frac{(50-9)+(40-9)}{2} \times 110\right)\right)$

$= 184882$

Nr. 48 $\left(\frac{(59-9)^2}{55} \times \left(\frac{(59-9)+(52-9)}{2} \times 90\right)\right)$

$= 190227$

Nr. 49 $\left(\frac{(50-9)^2}{36} \times \left(\frac{50-9)+(44-9)}{2} \times 100\right)\right)$

$= 177438$

Nr. 50 $\left(\frac{(63-9)^2}{44} \times \left(\frac{(63-9)+(42-9)}{2} \times 190\right)\right)$

$= 557744$

Nr. 51 $\left(\frac{(60-9)^2}{51} \times \left(\frac{(60-9)+(39-9)}{2} \times 190\right)\right)$

$= 392445$

Nr. 52 $\left(\frac{(53-9)^2}{43} \times \left(\frac{(53-9)+(43-9)}{2} \times 130\right)\right)$

$= 228267$

Nr. 53 $\left(\frac{(43-9)^2}{40} \times \left(\frac{(43-9)+(27-9)}{2} \times 270\right)\right)$

$= 202878$

Nr. 54 $\left(\frac{(26-9)^2}{28} \times \left(\frac{(26-9)+(23-9)}{2} \times 100\right)\right)$

$= 15998$

Nr. 55 $\left(\frac{(30-9)^2}{39} \times \left(\frac{(30-9)+(27-9)}{2} \times 110\right)\right)$
$= 24255 = y$

Nr. 56 $\left(\frac{(35-9)^2}{37} \times \left(\frac{(35-9)+(32-9)}{2} \times 90\right)\right)$
$= 40285$

Nr. 57 $\left(\frac{(50-9)^2}{85} \times \left(\frac{(50-9)+(38-9)}{2} \times 240\right)\right)$
$= 166122$

Nr. 58 $\left(\frac{(57-9)^2}{40} \times \left(\frac{(57-9)+(44-9)}{2} \times 180\right)\right)$
$= 430272$

Nr. 59 $\left(\frac{(57-9)^2}{24} \times \left(\frac{(57-9)+(50-9)}{2} \times 90\right)\right)$
$= 384480$

§. 33.

Da die Atomen der Brennbarkeit, welche durch das Verbrennen der Hölzer wirksam geworden sind, gegen einander das Verhältniß der Brennbarkeit ausdrücken, so darf man die Menge der Atomen, welche hier bey jeder Holzart in großen Zahlen ausgedrückt ist, durch 100 dividiren, ohne befürchten zu müssen, daß dadurch das Verhältniß merklich geändert würde, wenn man nur die ganzen Zahlen behält. Dadurch erhält man

	Nr. 1 = 4026	zu	Nr. 6 = 6039
verhält sich zu	Nr. 2 = 4428		Nr. 7 = 6697
	Nr. 3 = 3579		Nr. 8 = 4189
	Nr. 4 = 5839		Nr. 9 = 6427
	Nr. 5 = 2406		Nr. 10 = 2363

Nr. 11 =	5145	Nr. 36 =	2244
Nr. 12 =	5577	Nr. 37 =	2271
Nr. 13 =	3587	Nr. 38 =	2886
Nr. 14 =	6832	Nr. 39 =	2354
Nr. 15 =	4437	Nr. 40 =	1277
Nr. 16 =	4097	Nr. 41 =	3099
Nr. 17 =	5306	Nr. 42 =	4642
Nr. 18 =	4367	Nr. 43 =	3592
Nr. 19 =	4919	Nr. 44 =	3007
Nr. 20 =	3648	Nr. 45 =	2265
Nr. 21 =	7439	Nr. 46 =	2036
Nr. 22 =	6872	Nr. 47 =	1848
Nr. 23 =	2304	Nr. 48 =	1902
Nr. 24 =	1840	Nr. 49 =	1774
Nr. 25 =	3367	Nr. 50 =	5577
Nr. 26 =	3188	Nr. 51 =	3924
Nr. 27 =	1388	Nr. 52 =	2282
Nr. 28 =	2411	Nr. 53 =	2028
Nr. 29 =	1890	Nr. 54 =	160
Nr. 30 =	3622	Nr. 55 =	242
Nr. 31 =	879	Nr. 56 =	402
Nr. 32 =	685	Nr. 57 =	1661
Nr. 33 =	1057	Nr. 58 =	4302
Nr. 34 =	983	Nr. 59 =	3844
Nr. 35 =	1010		

Correction der Berechnung wegen zurückgebliebener Kohle.

§. 34.

Es ist aber beym Verbrennen der 200 C. Z. großen Holzstücken allemal etwas Kohle übrig ge-

blieben, die bey Versuchen mit so kleinen Quantitäten nothwendig berücksichtiget werden muß, wenn die Rechnung auf die Brennbarkeit der Hölzer im Großen passen soll, denn da bleibt beym Verbrennen ungleich weniger Kohle verhältnißmäßig übrig. Allein es ist die Frage, wie man die übriggebliebenen Kohlen $= c$ in Rechnung bringen soll? um $x = y + c$ zu finden.

Hierbey kömmt es darauf an, ein Verhältniß auszumitteln, nach welchem sich die Kohlen in Anschlag bringen lassen. Die Versuche des Herrn Hjelm's, die Brennbarkeit der Kohlen des Eichen-, Birken-, Kiefern und Tannenholzes betreffend, habe ich dabey nicht berücksichtigen können, weil mich das ohne reellen Nutzen in die größte Weitläufigkeit geführt haben würde.

§. 36.

Nach Hrn. Professor Scopoli giebt a) Eichen 1 C. Z. 50 Gr. Gewicht Kohlen, also 200 C. Z. geben 10000 G. Kohlen.

Bey Nr. 1 sind übriggeblieben $7\frac{3}{4}$ L. $= 1860$ G., folglich sind von obigen 200 C. Z. durch das Feuer consumirt 8140 Gr. Nun aber bilden diejenigen Theile, welche bey der Verkohlung verflüchtigt werden (Säure, Oel und brennbare Luft), das Flammenfeuer, und setzt man, daß die Wirkung desselben $\frac{1}{3}$, die Wirkung des Kohlenfeuers aber $\frac{2}{3}$ (§. 32.) der gesammten Wirkung (§. 33.) betrage, (eine genaue Bestimmung derselben in allen Fällen mög-

te nicht allein wegen der vielen Rechnungen sehr beschwerlich, sondern auch wegen der Subtilität der Abweichungen unnütz seyn): so findet sich die Wirkung obiger $7\frac{3}{4}$ Loth übriggebliebener Kohle folgendermaßen $\frac{4026 \times 2}{3} = 2684$ = der Wirkung des Kohlenfeuers. Dieselbe ist 8140 Gr. Kohlen proportional, also erhält man für 1860 Gr. nach der Regel de Tri gerechnet,

$$8140 : 1860 = 2684 : x = 613.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 1 an Wärmestoff vorhanden gewesen, durchs Feuer frey gewordener

Wärmestoff	4026 = y,
an übriggebliebener Kohle	613 = c
	4639 = x Nr. 1.

Bey Nr. 2 sind übriggeblieben $7\frac{1}{2}$ L. = 1800 G., folglich sind 200 C. Z. im Feuer consumirt 8200 Gr. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche N. 2 beträgt $4428 \times \frac{2}{3} = 2952$, also

$$8200 : 1800 = 2952 : x = 648.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 2 vorhanden, durchs

Feuer freygewordener Wärme	4428 = y
latenter Wärmest. an übrigg. Kohle	648 = c
	5076 = x Nr. 2.

Bey Nr. 3 sind übriggeblieben 8 Loth Kohlen = 1920 Gr., folglich sind im Feuer consumirt und zur Erwärmung des Wassers wirksam geworden 8080 Gr. Die Wirkung des Kohlenfeuers

im

im Versuche Nr. 3 beträgt

$$3579 \times \tfrac{2}{3} = 2386, \text{ also}$$

$$8080 : 1920 = 2386 : x = 566.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 3 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 3579,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 566

Summe 4146 Nr. 3.

Bey Nr. 4 sind übriggeblieben 6 L. = 1440 Gr., folglich sind verbrannt 8560 Gr. Kohlen. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 4 beträgt

$$5839 \times \tfrac{2}{3} = 3892, \text{ also}$$

$$8560 : 1440 = 3892 : x = 654.$$

Ueberhaupt also ist bey Nr. 4 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 5839,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 654

Summe 6493 Nr. 4.

Bey Nr. 5 sind übriggeblieben 6 L. = 1440 G., folglich sind verbrannt 8560 Gr. Kohlen. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 5 beträgt

$$2406 \times \tfrac{2}{3} = 1604, \text{ also}$$

$$8560 : 1440 = 1604 : x = 269.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 5 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 2406,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 269

Summe 2675 Nr. 5.

§. 36.

b) Buchen 1 C. Z. giebt 38 Gr. Gewicht Kohlen, also 200 C. Z. 7600 Gr.

Bey

Bey Nr. 6 sind übriggeblieben $4\frac{1}{2}$ Loth Kohlen = 1080 Gr., folglich sind verbrannt 6520 Gr. Kohlen. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 6 beträgt

$$6039 \times \frac{2}{3} = 4026, \text{ also}$$

$$6520 : 1080 = 4026 : x = 666.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 6 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 6039,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 666

Summe 6705 Nr. 6.

Bey Nr. 7 sind übriggeblieben $2\frac{1}{2}$ Loth Kohlen = 600 Gr., folglich sind verbrannt 7000 Gr. Kohlen. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 7 beträgt

$$6697 \times \frac{2}{3} = 4464, \text{ also}$$

$$7000 : 600 = 4464 : x = 382.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 7 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 6697,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 382

Summe 7079 Nr. 7.

Bey Nr. 8 sind übriggeblieben 3 Loth Kohlen = 720 Gr., folglich sind verbrannt 6880 Gr. Kohlen. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 8 beträgt

$$4189 \times \frac{2}{3} = 2792, \text{ also}$$

$$6880 : 720 = 2792 : x = 289.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 8 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 4189,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 289

Summe 4478 Nr. 8.

Bey Nr. 9 sind übriggeblieben 2 Loth Kohlen = 480 Gr., folglich sind verbrannt 7120 Gr. Kohlen. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 9 beträgt

$$6427 \times \tfrac{2}{3} = 4284, \text{ also}$$

$$7120 : 480 = 4284 : x = 288.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 9 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 6427,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 288

Summe 6715 Nr. 9.

Bey Nr. 10 sind übriggeblieben 5 Loth Kohlen = 1200 Gr., folglich sind verbrannt 6400 Gr. Kohlen. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 10 beträgt

$$2363 \times \tfrac{2}{3} = 1575, \text{ also}$$

$$6400 : 1200 = 1575 : x = 295.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 10 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 2363,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 295

Summe 2658 Nr. 10.

Bey Nr. 11 sind übriggeblieben 2⅛ Loth Kohlen = 510 Gr., also sind verbrannt 7090 Gr., wenn das Gewicht der Hainbuchen Kohlen den Buchen gleich gesetzt wird. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 11 beträgt

$$5145 \times \tfrac{2}{3} = 3430, \text{ also}$$

$$7090 \text{ Gr.} : 510 \text{ Gr.} = 3430 : x = 246.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 11 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 5145,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 246

Summe 5391 Nr. 11.

Bey Nr. 12 sind übriggeblieben $2\frac{1}{2}$ Loth Kohlen = 600 Gr., also sind verbrannt 7000 Gr. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 12 beträgt

$$5577 \times \tfrac{2}{3} = 3718, \text{ also}$$
$$7000 \text{ Gr.} : 600 \text{ Gr.} = 3718 : x = 318.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 12 vorhanden durch Feuer freygewordener Wärmestoff 5577,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 318

Summe 5895 Nr. 12.

Bey Nr. 13 hat Hr. Hartig nicht angeführt, wie viel Kohlen übriggeblieben sind; ich muß daher den in der Kohle zurückgebliebenen Wärmestoff nach Gründen der Wahrscheinlichkeit = 300 setzen. Darnach würde alsdann bey Nr. 13 überhaupt vorhanden seyn durchs Feuer freygew. Wärmest. 3587
in der Kohle zurückgebl. Wärmestoff 300

Summe 3887 Nr. 13.

Bey Nr. 14 sind übriggeblieben 2 Loth Kohlen = 480 Gr., folglich sind verbrannt 7120 Gr. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 14 beträgt

$$6832 \times \tfrac{2}{3} = 4554, \text{ also}$$
$$7120 : 480 = 4554 : x = 307.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 14 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 6832,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 307

Summe 7139 Nr. 14.

Bey Nr. 15 sind übriggeblieben $1\frac{1}{2}$ Loth Kohlen = 360 Gr., also sind verbrannt, wenn man das Gewicht der Elsbeerkohlen dem Gewicht der Buchenkohlen gleich setzt, 7240 Gr. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 15 beträgt

$4437 \times \frac{2}{3} = 2958$, also

7240 Gr. : 360 Gr. $= 2958 : x = 147$.

Ueberhaupt ist also bey Nr. 15 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 4437,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 147

Summe 4584 Nr. 15.

Bey Nr. 16 sind übriggeblieben $1\frac{1}{4}$ Loth Kohlen = 300 Gr., es sind also verbrannt 7300 Gr. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 16. beträgt

$4097 \times \frac{2}{3} = 2731$, also

7300 Gr. : $300 = 2731 : x = 112$.

Ueberhaupt ist also bey Nr. 16 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 4097,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 112

Summe 4209 Nr. 16.

Bey Nr. 17 sind übriggeblieben $1\frac{1}{4}$ Loth Kohlen = 300 Gr., folglich sind verbrannt, wenn man das Gewicht der Eschenkohlen dem Gewicht der Buchenkohlen gleich setzt, 7300 Gr. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 17 beträgt

$5306 \times \frac{2}{3} = 3537$, also

7300 Gr. : $300 = 3537 : x = 145$.

Ueberhaupt ist also bey Nr. 17 vorhanden durchs

Feuer freygewordener Wärmestoff 5306,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 145

Summe 5451 Nr. 17.

Bey Nr. 18 sind übriggeblieben $1\frac{1}{8}$ Loth Kohlen = 270 Gr., folglich sind verbrannt 7330 Gr. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 18 beträgt

$$4367 \times \tfrac{2}{3} = 2911, \text{ also}$$
$$7330 \text{ Gr.} : 270 \text{ Gr.} = 2911 : x = 107.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 18 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 4367,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 107

Summe 4474 Nr. 18.

Bey Nr. 19 sind übriggeblieben $1\frac{3}{4}$ Loth Kohlen = 420 Gr.; wenn man nun wieder das Gewicht der Ulmen Kohlen dem Gewicht der Buchen Kohlen gleich setzt, so sind verbrannt 7180 Gr. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 19 beträgt

$$4919 \times \tfrac{2}{3} = 3279, \text{ also}$$
$$7180 : 420 = 3279 : x = 191.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 19 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 4919,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 191

Summe 5110 Nr. 19.

Bey Nr. 20 sind übriggeblieben $1\frac{3}{4}$ Loth Kohlen = 420 Gr., also sind verbrannt 7180 Gr. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 20 beträgt

$$3648 \times \tfrac{2}{3} = 2432, \text{ also}$$

$$7180 \text{ Gr.} : 420 \text{ Gr.} = 2432 : x = 142.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 20 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 3648,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 142

Summe 3790 Nr. 20.

Bey Nr. 21 sind übriggeblieben $1\tfrac{1}{4}$ Loth Kohlen = 300 Gr. Das Gewicht der Ahornkohlen ist wieder ohne merklichen Unterschied dem Gewicht der Buchenkohlen gleich, also sind verbrannt 7300 Gr. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 21 beträgt

$$7439 \times \tfrac{2}{3} = 4959, \text{ also}$$

$$7300 \text{ Gr.} : 300 \text{ Gr.} = 4959 : x = 203.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 21 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 7439,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 203

Summe 7642 Nr. 21.

Bey Nr. 22 sind übriggeblieben $1\tfrac{1}{4}$ Loth Kohlen = 300 Gr., also sind verbrannt 7300 Gr. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 22 beträgt

$$6872 \times \tfrac{2}{3} = 4581, \text{ also}$$

$$7300 \text{ Gr.} : 300 \text{ Gr.} = 4581 : x = 188.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 22 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 6872,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 188

Summe 7060 Nr. 22.

§. 37.

c) Linden 1 C. Z. Holz giebt 27 Gr. Kohlen (nach Scopoli), also 200 C. Z. 5400 Gr. Kohlen.

Bey Nr. 23 sind übriggeblieben 2 Loth Kohlen = 480 Gr., also sind verbrannt 4920 Gr. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 23 beträgt

$$2304 \times \frac{2}{3} = 1536, \text{ also}$$

$$4920 \text{ Gr.} : 480 \text{ Gr.} = 1536 : x = 149.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 23 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 2304,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 149

Summe 2453 Nr. 23.

Bey Nr. 24 sind übriggeblieben 2 Loth Kohlen = 480 Gr., also sind verbrannt 4920 Gr. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 24 beträgt

$$1840 \times \frac{2}{3} = 1226, \text{ also}$$

$$4920 \text{ Gr.} : 480 \text{ Gr.} \; 1226 : x = 119.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 24 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 1840,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 119

Summe 1959 Nr. 24.

§. 38.

d) Birken 1 C. Z. giebt 37 Gr. Kohlen (nach Scopoli), also 200 C. Z. 7400 Gr. Kohlen.

Bey Nr. 25 sind übriggeblieben 3 Loth Kohlen = 720 Gr., also sind verbrannt 6680 Gr. Kohlen. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 25 beträgt

$$3367 \times \tfrac{2}{3} = 2244, \text{ also}$$

$$6680 \text{ Gr.} : 720 \text{ Gr.} = 2244 : 241.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 25 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 3367,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 241

Summe 3608 Nr. 25.

Bey Nr. 26 sind übriggeblieben 3 Loth Kohlen = 720 Gr., also sind verbrannt 6680 Gr. Kohlen. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 26 beträgt

$$3188 \times \tfrac{2}{3} = 2125, \text{ also}$$

$$6680 : 720 = 2125 : x = 229.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 26 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 3188,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 229

Summe 3417 Nr. 26.

§. 39.

Bey Nr. 27 sind übriggeblieben 4 Loth Kohlen = 960 Gr. Setzt man das Gewicht der Erlenkohlen aus 1 C. Z. Holz dem Gewicht der Lindenkohlen aus 1 C. Z. Holz gleich, so sind verbrannt 4440 Gr. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 27 ist gewesen

$$1388 \times \tfrac{2}{3} = 925, \text{ also}$$

$$4440 \text{ Gr.} : 960 \text{ Gr.} = 925 : x = 200.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 27 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 1388,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 200

Summe 1588 Nr. 27.

Bey Nr. 28 sind übriggeblieben 3 Loth Kohlen = 720 Gr., also sind verbrannt 4680 Gr. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche N. 28 beträgt

$$2411 \times \frac{2}{3} = 1607, \text{ also}$$

$$4680 \text{ Gr.} : 720 \text{ Gr.} = 1607 : x = 247.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 28 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 2411,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 247

Summe 2658 Nr. 28.

Bey Nr. 29 sind übriggeblieben $2\frac{1}{2}$ Loth Kohlen = 600 Gr. Setzt man das Gewicht der Aspenkohlen aus 1 C. Z. Holz dem Gewicht der Lindenkohlen aus 1 C. Z. Holz gleich, so sind 4800 Gr. bey dem Versuche verbrannt. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 29 beträgt

$$1890 \times \frac{2}{3} = 1260, \text{ also}$$

$$4800 \text{ Gr.} : 600 \text{ Gr.} = 1260 : x = 157.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 29 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 1890,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 157

Summe 2047 Nr. 29.

Bey Nr. 30 sind übriggeblieben 2 Loth Kohlen = 480 Gr., also sind verbrannt 4920 Gr. Die

Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 30 beträgt

$3622 \times \frac{2}{3} = 2414$, also

4920 Gr. : 480 Gr. $= 2414 : x = 235$.

Ueberhaupt ist also bey Nr. 30 vorhanden durchs
Feuer freygewordener Wärmestoff 3622,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 235

Summe 3857 Nr. 30.

Bey Nr. 31 sind übriggeblieben $2\frac{1}{2}$ Loth Kohlen = 600 Gr. Setzt man das Gewicht der Pappelnkohlen aus 1 C. Z. Holz dem Gewicht der Lindenkohlen 1 C. Z. gleich, so sind 4800 Gr. verbrannt. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 31 beträgt

$879 \times \frac{2}{3} = 586$, also

4800 Gr. : 600 Gr. $= 586 : x = 73$.

Ueberhaupt ist also bey Nr. 31 vorhanden durchs
Feuer freygewordener Wärmestoff 879,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 73

Summe 952 Nr. 31.

Bey Nr. 32 sind übriggeblieben $2\frac{1}{2}$ Loth Kohlen = 600 Gr., also sind verbrannt 4800 Gr. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 32 beträgt

$685 \times \frac{2}{3} = 456$, also

4800 Gr. : 600 Gr. $= 456 : x = 57$.

Ueberhaupt ist also bey Nr. 32 vorhanden durchs
Feuer freygewordener Wärmestoff 685,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 57

Summe 742 Nr. 32.

Bey Nr. 33 sind übriggeblieben 2 Loth Kohlen = 480 Gr., folglich sind verbrannt 4920 Gr. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 33 beträgt

$$1057 \times \tfrac{2}{3} = 704, \text{ also}$$

$$4920 \text{ Gr.} : 480 \text{ Gr.} = 704 : x = 68.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 33 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 1057,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 68

Summe 1125 Nr. 33.

Bey Nr. 34 sind übriggeblieben 2 Loth Kohlen = 480 Gr., folglich sind verbrannt 4920 Gr. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 34 beträgt

$$983 \times \tfrac{2}{3} = 655, \text{ also}$$

$$4920 \text{ Gr.} : 480 \text{ Gr.} = 655 : x = 63.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 34 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 983,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 63

Summe 1046 Nr. 34.

Bey Nr. 35 sind übriggeblieben $1\frac{3}{8}$ Loth Kohlen = 330 Gr. Setzt man das Gewicht der Weißweidenkohlen aus 1 C. Z. dem Gewicht der Lindenkohlen aus 1 C. Z. Holz gleich, so sind verbrannt 5070 Gr. Kohlen. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 35 beträgt

$$1010 \times \tfrac{2}{3} = 673, \text{ also}$$

$$5070 \text{ Gr.} : 330 \text{ Gr.} = 673 : x\ 43.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 35 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 1010,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 43

Summe 1053 Nr. 35.

Bey Nr. 36 sind übriggeblieben 1¼ Loth Kohlen = 300 Gr., also sind verbrannt 5100 Gr. Kohlen. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 36 beträgt

$$2244 \times \frac{2}{3} = 1496, \text{ also}$$

$$5100 \text{ Gr.} : 300 \text{ Gr.} = 1496 : x = 88.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 36 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 2244,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 88

Summe 2332 Nr. 36.

Bey Nr. 37 sind übriggeblieben 1¼ Loth Kohlen = 300 Gr. Setzt man das Gewicht der Saalweidenkohlen aus 1 C. Z. Holz dem Gewicht der Lindenkohlen aus 1 C. Z. Holz gleich, so sind verbrannt 5100 Gr. Kohlen. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 37 beträgt

$$2271 \times \frac{2}{3} = 1514, \text{ also}$$

$$5100 \text{ Gr.} : 300 \text{ Gr.} = 1514 : x = 89.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 37 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 2271,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 89

Summe 2360 Nr. 37.

Bey Nr. 38 sind übriggeblieben 1¼ Loth Kohlen = 300 Gr., also sind verbrannt 5100 Gr. Die

Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 38 beträgt

$$2886 \times \tfrac{2}{3} = 1924, \text{ also}$$

$$5100 \text{ Gr.} : 300 \text{ Gr.} = 1924 : x = 113.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 38 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 2886,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 113

Summe 2999 Nr. 38.

§. 40.

Bey den Nadelhölzern unterscheidet sich das Gewicht der Kohlen aus einer gleichen Holzmasse nicht merklich. Herr Hjelm fand den Unterschied im Gewichte der Tannen- und Kiefernkohlen von einem Stücke Holz, welches $1\frac{1}{4}$ C. Z. groß war, 2 Aß: nemlich das getrocknete Stückchen Kiefernholz gab 49 Aß, und das getrocknete Stückchen Tannenholz gab 47 Aß Kohlen; also verhielt sich das Gewicht der Tannenkohlen zu dem Gewicht der Kiefernkohlen wie 47 zu 49. Nun hat Hr. Scopoli das Gewicht der Tannenkohlen aus einem C. Z. 23 Gr. gefunden: also würde nach diesem Gemäße das Gewicht der Kiefernkohlen 24 Gr. betragen haben. Das Gewicht, die Kohlen des Lerchenbaums kann man aber dem Gewicht der Kiefernkohlen, und das Gewicht der Fichtenkohlen kann man dem Gewicht der Tannenkohlen gleich setzen.

§. 41.

Bey Nr. 39 sind übriggeblieben $2\frac{1}{4}$ Loth Kohlen = 540 Gr. Nach §. 40. geben 200 C. Z. Ler-

chenbaumholz 4800 Gr. Kohlen, also sind verbrannt 4260 Gr. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 39 beträgt

$$2354 \times \tfrac{2}{3} = 1569, \text{ also}$$

$$4260 \text{ Gr.} : 540 \text{ Gr.} = 1569 : x = 198.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 39 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 2354,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 198

Summe 2552 Nr. 39.

Bey Nr. 40 sind übriggeblieben 2 Loth Kohlen = 480 Gr., also sind verbrannt 4320 Gr. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 40 beträgt

$$1277 \times \tfrac{2}{3} = 851, \text{ also}$$

$$4320 \text{ Gr.} : 480 \text{ Gr.} = 851 : x = 94.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 40 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 1277,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 94

Summe 1371 Nr. 40.

Bey Nr. 41 sind übriggeblieben $2\frac{3}{4}$ Loth Kohlen = 660 Gr., also sind verbraunt, wenn nach §. 40. 200 C. Z. Kiefernholz 4800 Gr. Kohlen geben, 4140 Gr. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 41 beträgt

$$3099 \times \tfrac{2}{3} = 2066, \text{ also}$$

$$4140 \text{ Gr.} : 660 \text{ Gr.} = 2066 : x = 329.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 41 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 3099,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 329

Summe 3428 Nr. 41.

Bey Nr. 42 sind übriggeblieben $2\frac{3}{4}$ Loth Kohlen = 660 Gr., also sind verbrannt 4140 Gr. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 42 beträgt

$$4642 \times \frac{2}{3} = 3094, \text{ also}$$

$$4140 \text{ Gr.} : 660 \text{ Gr.} = 3094 : x = 493.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 42 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 4642,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 493

Summe 5135 Nr. 42.

Bey Nr. 43 sind übriggeblieben $2\frac{1}{2}$ Loth Kohlen = 600 Gr., also sind verbrannt 4200 Gr. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 43 beträgt

$$3592 \times \frac{2}{3} = 2394, \text{ also}$$

$$4200 \text{ Gr.} : 600 \text{ Gr.} = 2394 : x = 342.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 43 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 3592,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 342

Summe 3934 Nr. 43.

Bey Nr. 44 sind übriggeblieben $2\frac{3}{4}$ Loth Kohlen = 660 Gr., also sind verbrannt 4140 Gr. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 44 beträgt

$$3007 \times \frac{2}{3} = 2004, \text{ also}$$

$$4140 \text{ Gr.} : 660 \text{ Gr.} = 2004 : x = 319.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 44 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 3007,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 319

Summe 3326 Nr. 44.

Bey Nr. 45 sind übriggeblieben $2\frac{1}{2}$ Loth Kohlen = 600 Gr., also sind bey dem Versuche verbrannt 4200 Gr. Kohlen. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 45 beträgt

$2265 \times \frac{2}{3} = 1510$, also

4200 Gr. : 600 Gr. = 1510 : x = 215.

Ueberhaupt ist also bey Nr. 45 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 2265,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 215

Summe 2480 Nr. 45.

Bey Nr. 46 sind übriggeblieben $2\frac{3}{4}$ Loth Kohlen = 660 Gr. Nach §. 40. geben 200 C. Z. Tannenholz 4600 Gr. Kohlen: also sind bey dem Versuche verbrannt 3940 Gr. Kohlen. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 46 beträgt

$2036 \times \frac{2}{3} = 1357$, also

3940 Gr. : 660 Gr. = 1357 : x = 227.

Ueberhaupt ist also bey Nr. 46 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 2036,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 227

Summe 2263 Nr. 46.

Bey Nr. 47 sind übriggeblieben $2\frac{1}{2}$ Loth Kohlen = 600 Gr., also sind verbrannt 4000 Gr. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 47 beträgt

$1848 \times \frac{2}{3} = 1232$, also

4000 Gr. : 600 Gr. = 1232 : x = 184.

Ueberhaupt ist also bey Nr. 47 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 1848,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 184

Summe 2032 Nr. 47.

Bey

Bey Nr. 48 sind übriggeblieben $2\frac{1}{2}$ Loth Kohlen = 600 G., also sind verbrannt 4000 Gr. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 48 beträgt

$$1902 \times \frac{2}{3} = 1268, \text{ also}$$

$$4000 \text{ Gr.} : 600 \text{ Gr.} = 1268 : x = 190.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 48 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 1902,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 190

Summe 2092 Nr. 48.

Bey Nr. 49 sind übriggeblieben $2\frac{1}{4}$ Loth Kohlen = 540 Gr., also sind bey dem Versuche verbrannt 4060 Gr. Kohlen. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 49 beträgt

$$1774 \times \frac{2}{3} = 1182, \text{ also}$$

$$4060 \text{ Gr.} : 540 \text{ Gr.} = 1182 : x = 107.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 49 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 1774,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 107

Summe 1881 Nr. 49.

§. 42.

Bey nachstehenden Versuchen Nr. 50, 51 und 52 (§. 25.) ist das Gewicht der Kohlen wie im Vorhergehenden angenommen.

Bey Nr. 50 sind übriggeblieben 2 Loth Kohlen = 480 Gr., also sind bey dem Versuche verbrannt, wenn man das Gewicht der Kohlen von 200 C. Z.

= 7600 Gr. setzt, 7120 Gr. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 50 beträgt

5577 × ⅔ = 3718, also

7120 Gr. : 480 Gr. = 3718 : x = 250.

Ueberhaupt ist also bey Nr. 50 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 5577,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 250

Summe 5827 Nr. 50.

Bey Nr. 51 sind übriggeblieben 2½ Loth Kohlen = 600 Gr., also sind verbrannt 7000 Gr. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 51 ist gewesen

3924 × ⅔ = 2616, also

7000 Gr. : 600 Gr. = 2616 : x = 224.

Ueberhaupt ist also bey Nr. 51 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 3924,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 224

Summe 4148 Nr. 51.

Bey Nr. 52 sind übriggeblieben 1¼ Loth Kohlen = 300 Gr., also sind verbrannt 5100 Gr. bey dem Versuche §. 39. Nr. 37. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 52 ist gewesen

2282 × ⅔ = 1521, also

5100 Gr. : 300 Gr. = 1521 : x = 89.

Ueberhaupt ist also bey Nr. 52 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 2282,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 89

Summe 2371 Nr. 52.

§. 43.

Bey Nr. 53 sind übriggeblieben 1 Loth Kohlen = 240 Gr., also sind verbrannt 7360 Gr. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 53 ist gewesen

$$2028 \times \tfrac{2}{3} = 1352, \text{ also}$$

$$7360 \text{ Gr.} : 240 \text{ Gr.} = 1352 : x = 44.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 53 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 2028,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 44

Summe 2072 Nr. 53.

Bey Nr. 54 sind übriggeblieben $1\tfrac{1}{2}$ Loth Kohlen = 360 Gr., also sind verbrannt 5040 Gr. (§. 39. und Nr. 31. §. 37.) Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 54 beträgt

$$160 \times \tfrac{2}{3} = 106, \text{ also}$$

$$5040 \text{ Gr.} : 360 \text{ Gr.} = 106 : x = 7.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 54 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 160,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 7

Summe 167 Nr. 54.

Bey Nr. 55 sind übriggeblieben 2 Loth Kohlen = 480 Gr., also sind verbrannt (§. 40. und 41. Nr. 46) 4120 Gr. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 55 beträgt

$$242 \times \tfrac{2}{3} = 161, \text{ also}$$

$$4120 \text{ Gr.} : 480 \text{ Gr.} = 161 : x = 18.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 55 vorhanden durchs

Feuer freygewordener Wärmestoff 242
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 18

Summe 260 Nr. 55.

Bey Nr. 56 sind übriggeblieben $1\frac{3}{4}$ Loth Kohlen = 420 Gr., also sind verbrannt 4180 Gr. Die Wirkung des Kohlenfeuers im Versuche Nr. 56 beträgt

$$402 \times \frac{2}{3} = 268, \text{ also}$$

$$4180 \text{ Gr.} : 420 \text{ Gr.} = 268 : x = 26.$$

Ueberhaupt ist also bey Nr. 56 vorhanden durchs Feuer freygewordener Wärmestoff 402,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 26

Summe 428 Nr. 56.

§. 44.

Da bey dem Versuche Nr. 57 der Wärmestoff größtentheils von den Dämpfen verschluckt wird, welche aus dem grünen Hölze aufsteigen, und solcher daher dem Wasser in dem eingemauerten Kessel nicht eher, in eben dem Grade, mitgetheilt werden kann, bis sich keine Wasserdämpfe aus dem grünen Holze weiter entwickeln: so muß der Werth der übriggebliebenen 3 Loth Kohlen nach Nr. 7 §. 36. bestimmt werden. Nach jener Rechnung sind aber $2\frac{1}{2}$ Loth Kohlen 382 Werth; folglich findet man den Werth der Kohlen in Nr. 57 durch die Regel de Tri

$$2\tfrac{1}{2} : 382 = 3 : x = 459.$$

Daher ist überhaupt bey Nr. 57 vorhanden durchs

Feuer freygewordener Wärmestoff 1661,
in der Kohle zurückgebl. Wärmest. 459

Summe 2120 Nr. 57.

Bey größern Quantitäten mögte diese Rechnung aber nicht genau zutreffend seyn, weil da die Feuchtigkeit des Holzes eher verdampft, und das Holz dann als trocknes zu betrachten ist.

Eben so wenig kann die Rechnung §. 43. auf größere Quantitäten paßlich seyn, indem bey größern Quantitäten allemal weniger Wärmestoff unwirksam werden wird, als bey kleinern Quantitäten.

§. 45.

Bey Nr. 58 sind übriggeblieben 2 Loth Kohlen = 480 Gr. Hier muß der Werth dieser 480 Gr. wieder durch die Regel de Tri gesucht werden, weil die Masse bey Nr. 58 nicht dem körperlichen Raume, sondern dem Gewichte nach 200 C. Z. Buchenholz gleich gewesen ist, also

$$2\tfrac{1}{2} : 382 = 2 : x = 305.$$

Daher ist überhaupt bey Nr. 58 vorhanden gewesen
durchs Feuer freygeword. Wärmest. 4302,
in der Kohle zurückgebl. Wärmestoff 305

Summe 4607 Nr. 58.

Bey Nr. 59 sind übriggeblieben $1\frac{1}{2}$ Loth Kohlen. Da nun nach §. 41. Nr. 42, $2\frac{3}{4}$ Loth Kohlen 493 Werth sind: so findet sich der Werth für $1\frac{1}{2}$ Loth durch die Regel de Tri

$$2\tfrac{3}{4} : 493 = 1\tfrac{1}{2} : x = 269.$$

Es ist daher überhaupt bey Nr. 59 vorhanden gewesen		
durchs Feuer freygeword. Wärmest.	3844	
in der Kohle zurückgebl. Wärmestoff	269	
Summe	4113	Nr. 59.

§. 46.

Nunmehr wären wir also im Stande eine Uebersicht der Brennbarkeit der Hölzer zu geben, wobey wir aber die Resultate sub Nr. 53, 54, 55, 56 und 57 als unzuverlässig nicht mit in Erwähnung bringen wollen.

Der Kürze wegen bedienen wir uns folgender Lettern, um die Eigenschaften der Hölzer damit anzudeuten.

Das Holz	brennt mit lebhafter Flamme	a
	brennt ruhig mit steter Flamme	b
	brennt mit dunkeler und träger Flamme	c
	prasselt	d
	raucht viel	e
	raucht nicht viel	f
	raucht wenig	g.
Die Kohlen	platzen und spritzen	h
	brennen ruhig	i
	neigen zum Ausgehen	k
	werden außer der Gluth schwarz	l
	bleiben an der Luft glühend	m
Das Feuer	ist heftig und ausdauernd	s
	ist mehr heftig als ausdauernd	o
	ist mehr ausdauernd als heftig	p

Das Feuer ist sehr heftig und nicht ausdauernd q
ist weder heftig noch ausdauernd r.

Finden diese Eigenschaften nur theilweise Statt: so ist ihr Ausdruck $\frac{a}{n}$. Z. B. die Kohlen platzen etwas, heißt $\frac{h}{n}$, neigen etwas zum Ausgehen, $\frac{k}{n}$.

§. 47.

Um das Verhältniß der Brennbarkeit der Hölzer und den daraus entstehenden Werth der Brandhölzer besser übersehen zu können, setzen wir in folgender Uebersicht den Werth für 1 C. F. Buchenbaumholz von 120 Jahren = 1, und bestimmen darnach den Werth der andern Hölzer in Decimalbrüchen, wornach man sodann auf eine leichte Weise den verhältnißmäßigen Werth der Hölzer finden kann, wenn der Werth einer Holzart in bestimmten Zahlen pro C. F. gegeben worden ist. Dabey ist aber zu bemerken, daß allemal von vollkommen trocken gewordenem Holze die Rede ist.

§.

Nr.	Nahmen der Holzarten
	Quercus robur, Traubeneichen.
1	Baumholz von 200 Jahren
	Quercus foemina, Stieleichen.
2	Baumholz von 190 Jahren
3	Astholz vom 190jährigen Stamme
4	Reidelholz von 40 Jahren
5	Anbrůchiges Holz, nicht faul, Baumholz
	Fagus silvatica, Buchen.
6	Baumholz von 120 Jahren
7	Mittelwächsiges Stammholz von 80 J.
8	Astholz vom 120jährigen Stamme
9	Reidelholz von 40 Jahren
10	Anbrůchiges Stammholz

keit der meisten Holzarten.

48.

Eigenschaften beym Verbrennen	Wärmestoff verbrannter = y	Wärmestoff in der Kohle zurückgebliebener = c	Wärmestoff überhaupt = x	Verhältniß der Brennbarkeit der Hölzer zu Buchenbaumholz von 120 Jahren
a, d, k, l, f	4026	613	4639	0,69
a, d, k, l, f	4428	648	5076	0,75
d, k, l	3579	566	4145	0,62
a, $\frac{b}{n}$, $\frac{k}{n}$, $\frac{d}{n}$	5839	654	6493	0,97
c, k	2406	269	2675	0,40
a, b, g, m, i, s	6039	666	6705	1
a, b, g, m, i, s	6697	382	7079	1,05
$\frac{a}{n}$, b, g, m, i, p	4189	289	4478	0,67
a, b, g, m, i, s	6427	288	6715	1
$\frac{c}{n}$, f, $\frac{o}{n}$	2363	295	2658	0,40

Nr.	Nahmen der Holzarten
	Carpinus betulus, Hainbuchen.
11	Stammholz von 90 Jahren
12	Mittelwächsiges Stammholz von 50 J.
13	Astholz vom 90jährigen Stamme
14	Reidelholz von 30 Jahren
	Crataegus torminalis, Elsbeerbaum.
15	Stammholz von 90 Jahren
16	Reidelholz von 30 Jahren
	Fraxinus excelsior, Eschen.
17	Baumholz von 100 Jahren
18	Reidelholz von 30 Jahren
	Ulmus campestris, Ulmen.
19	Stammholz von 100 Jahren
0	Reidelholz von 30 Jahren
	Acer pseudo platanus, Ahorn.
21	Baumholz von 100 Jahren
22	Reidelholz von 40 Jahren
	Tilia europaea, Linden.
23	Stammholz von 80 Jahren

Eigenschaften beym Verbrennen	Wärmestoff verbrannter = y	Wärmestoff in der Kohle zurückgebliebener = c	Wärmestoff überhaupt = x	Verhältniß der Brennbarkeit der Hölzer zu Buchenbaumholz von 120 Jahren
a, b, g, m, i, s	5145	246	5391	0,80
a, b, g, m, i, s	5577	318	5895	0,88
a, b, g, m, i	3587	300	3887	0,58
a, b, g, m, i, s	6832	307	7139	1,06
a, b, g, m, i	4437	147	4584	0,68
a, b, g, m, i	4097	112	4209	0,62
a, b, g, m, i	5306	145	5451	0,81
a, b, g, m, i	4367	107	4474	0,65
$\frac{a}{n}$, f, k	4919	191	5110	0,76
$\frac{a}{n}$, f, $\frac{k}{n}$	3648	142	3790	0,56
a, g, m	7439	203	7642	1,14
a, g, m	6872	188	7060	1,05
a, b, k, o	2304	149	2453	0,36

Nr.	Nahmen der Holzarten
24	Stangenholz von 30 Jahren
	Betula alba, Birken.
25	Stammholz von 60 Jahren
26	Reidelholz von 25 Jahren
	Betula alnus, Erlen.
27	Stammholz von 70 Jahren
28	Reidelholz von 20 Jahren
	Populus tremula, Aspen.
29	Stammholz von 60 Jahren
30	Reidelholz von 20 Jahren
	Populus nigra, Schwarz-Pappeln.
31	Stammholz von 60 Jahren
32	Reidelholz von 20 Jahren
	Populus italica, Italienische Pappeln.
33	Stammholz von 20 Jahren
34	Reidelholz von 10 Jahren
	Salix alba, Weißweiden.
35	Baumholz von 50 Jahren

Eigenschaften beym Verbrennen	Wärmestoff verbrannter = y	Wärmestoff in der Kohle zurückgebliebener = c	Wärmestoff überhaupt = x	Verhältniß der Brennbarkeit der Hölzer zu Buchenbaumholz von 120 Jahren
a, b, k, o	1840	119	1959	0,29
a, b, m	3367	241	3608	0,53
a, b, m	3188	229	3417	0,51
c, k, l	1388	200	1588	0,23
c, k, l	2411	247	2658	0,39
a, d, $\frac{k}{n}$, h	1890	157	2047	0,30
a, d, $\frac{k}{n}$, h	3622	235	3857	0,57
c, k, h	879	73	952	0,14
c, k, h	685	57	742	0,11
$\frac{c}{n}$, $\frac{b}{n}$, $\frac{e}{n}$, k	1057	68	1125	0,17
$\frac{c}{n}$, $\frac{b}{n}$, $\frac{e}{n}$, k	983	63	1046	0,15
c, d, k, h	1010	43	1053	0,15

Nr.	Nahmen der Holzarten
36	Reidelholz von 10 Jahren
	Salix caprea, Saalweiden.
37	Baumholz von 60 Jahren
38	Reidelholz von 20 Jahren
	Pinus larix, Lerchenbaum.
39	Baumholz von 50 Jahren
40	Reidelholz von 30 Jahren
	Pinus silvestris, Kiefern.
41	Baumholz von 125 Jahren, kienicht *)
42	Baumholz von 100 Jahren
43	Stammholz von 50 Jahren
44	Holz aus der Spitze eines 100jährigem Stammes
45	Reidelholz von 30 Jahren

*) Anmerkung. Die Brennbarkeit dieses Holzes wür der vielen Wärmestoff verschluckt hätte.

Eigenschaften beym Verbrennen	Wärmestoff verbrannter = y	Wärmestoff in der Kohle zurückgebliebener = c	Wärmestoff überhaupt = x	Verhältniß der Brennbarkeit der Hölzer zu Buchenbaumholz von 120 Jahren
$\frac{c}{n}$, d, k, h	2244	88	2332	0,34
$\frac{a}{n}$, d, k, h	2271	89	2360	0,35
$\frac{a}{n}$, d, k, h	2886	113	2999	0,44
a, d, k, h	2354	198	2552	0,38
a, d, k, h	1277	94	1371	0,20
a, e	3099	329	3428	0,51
a, d, f, $\frac{m}{n}$	4642	493	5135	0,76
a, d, f, $\frac{m}{n}$	3592	342	3934	0,58
$\frac{c}{n}$, $\frac{k}{n}$, f, d	3007	319	3326	0,50
f, d, $\frac{m}{n}$	2265	215	2480	0,37

de weit stärker seyn, wenn der viele dicke Rauch nicht wie-

Nr.	Nahmen der Holzarten
	Pinus abies, Weißtannen.
46	Stammholz von 80 Jahren
47	Reidelholz von 40 Jahren
	Pinus picea, du Roi, Fichten.
48	Stammholz von 100 Jahren
49	Reidelholz von 40 Jahren

In der Saftzeit gehauene, vollkommen dürre Hölzer.

50	Buchen, Reidelholz von 40 Jahren
51	Hainbuchen, Stammholz von 50 Jahren
52	Saalweiden, Reidelholz von 20 Jahren

Außer der Saftzeit gehauenes, vollkommen Kessel verbranntes Reiserholz.

58	Buchene Reiser vom 120 jährigen Baume, im Gewicht 200 C. Z. Buchenstammholz Nr. 6 gleich

Eigenschaften beym Verbrennen	Wärmestoff verbrannter $=y$	Wärmestoff in der Kohle zurückgebliebener $=c$	Wärmestoff überhaupt $=x$	Verhältniß der Brennbarkeit der Hölzer zu Buchenbaumholz von 120 Jahren
a, d, g	2036	227	2263	0,33
a, d, g	1848	184	2032	0,30
a, d, g	1902	190	2092	0,31
a, d, g	1774	107	1881	0,28

gewordene, und im eingeschlossenen Raum verbrannte

a, b, g, m, i, s	5577	250	5827	0,87
a, b, g, m, i, s	3924	224	4148	0,62
$\frac{a}{n}$, d, k	2282	89	2371	0,36

dürre gewordenes, und unter dem eingemauerten

a, $\frac{d}{n}$, $\frac{m}{n}$	4302	305	4607	0,70

Nr.	Nahmen der Holzarten
59	Kieferne Reiser vom 100jährigen Baume, im Gewicht mit 200 C. Z. Kiefernstammholz sub Nr. 42 gleich

Anmerkung. Die Resulte dieser Rechnung weichen das ist aber aus den angegebenen Gründen §. 7 bis 10. einem Vorwurf.

Eigenschaften beym Verbrennen	Wärmestoff			Verhältniß der Brennbarkeit der Hölzer zu Buchenbaumholz von 120 Jahren
	verbrannter $= y$	in der Kohle zurückgebliebener $= c$	überhaupt $= x$	
$a, \frac{d}{n}, g$	3844	269	4113	0,57

von den Resultaten des Herrn Hartig sehr merklich ab, sehr natürlich, und gereicht meiner Rechnung nicht zu

Anwendung der Berechnung des Verhältnisses der Brennbarkeit der Hölzer auf den Entwurf den Holztaxen.

§. 49.

Die nächste Anwendung vorstehender Berechnung betrifft den Entwurf einer billigen und gerechten Brennholztaxe. Das ist aber keineswegs so zu verstehen, als wenn nach Anleitung der Resultate, welche in vorstehender Uebersicht bemerkt worden, allein eine Brennholztaxe entworfen werden könnte. Nein, dazu sind so viele besondere Rücksichten erfoderlich, daß deren Erörterung ein hinreichender Stoff zu einer beträchtlichen Abhandlung gewähren würde. Denjenigen Punkt, welcher am schwersten bey einer Holztaxe aufzulösen ist, nemlich die Frage: was ist ein Cubikfuß Buchenbrennholz werth? müssen wir als bekannt hier annehmen. Alsdann können wir sehr leicht den Werth eines Cubikfußes einer andern Holzart, welche in der Uebersicht bemerklich gemacht worden, finden.

§. 50.

Es ist aber nicht gebräuchlich, das Brennholz in Cubikfuß zu verkaufen, sondern es wird dasselbe gewöhnlich Klafter- oder Malterweise verkauft, daher muß der Preis der Brennhölzer auch Klafter- oder Malterweise bestimmt werden. Hierbey kömmt es nun darauf an,

1) wie viel Cubikfuß dichte Holzmasse in einer Klafter nach Beschaffenheit der Legungsart überhaupt und der Holzart insbesondere vorhanden ist, und

2) wie viel dieselbe bis dahin schwindet, wenn das Holz den höchstmöglichen Grad der Trockenheit erlangt hat; denn im Holze wird die Klafter aus grünem Holze aufgemaltert; das Verhältniß der Brennbarkeit ist aber am trockenen Holze untersucht, und das Verhältniß des Eintrocknens ist nicht bey einer Holzart wie bey der andern immer dasselbe.

§. 51.

Die im vorhergehenden §. bemerklich gemachten Rücksichten speciell zu erörtern, gehört nicht in diese Abhandlung, und würde zu weitläufig seyn; ich will daher nur im Allgemeinen zeigen, wie man die angeführten Rücksichten in Rechnung bringen kann.

Man habe gefunden, daß in einer Klafter einer gewissen Holzart, so wie dieselbe nach der landesüblichen Gewohnheit, die Klafter zu legen, im Holze aufgeklaftert worden ist, m C. F. Holzmasse enthalten sey. Ferner habe man gefunden, daß ein C. F., welcher grün aus dem Holze geschnitten worden, nachdem derselbe den höchsten Grad der Trockenheit erreicht hat, $\frac{1}{n}$ C. F. Masse verloren habe: so ist ganz deutlich, daß m C. F., nachdem dieselben trocken geworden, $\frac{m}{n}$ C. F. Holzmasse ver-

lieren werden, und daß die Klafter an trockener Holzmasse nur noch $\left(m - \frac{m}{n}\right)$ C. F. enthalten wird. Weiß man nun, daß ein C. F. trockenes Holz einer gegebenen Holzart p Pfennig werth ist: so findet sich der Werth einer Klafter Holz durch die Formel $\left(m - \frac{m}{n}\right)$ p Pf.

§. 52.

Herr Oberforstrath Hartig hat in seinen physikalischen Versuchen über das Verhältniß der meisten deutschen Waldbaumhölzer in Tabelle A eine Uebersicht gegeben, wie viel C. F. Holzmasse eine Klafter Holz von 4füßiger Schnittlänge oder 144 C. F. in Stückeln, wenn dieselbe aus den angeführten Holzarten gelegt worden sind, enthält; dabey ist aber nicht bemerkt, was für eine Legungsart beobachtet worden ist. Weil nun aber die Legungsart der Klafter in dieser Gegend so, in einer andern Gegend aber wieder anders ist, so mögte nöthig seyn, die Legungsart zu wissen, welche Herr Hartig bey den Klaftern in Ausübung bringen ließ, deren Holzmasse er auf eine so gründliche Art bestimmt hat. Nach meinen Erfahrungen muß ich glauben, daß derselbe die Klafter weder locker noch möglichst dicht, sondern von mittler Dichte ohne Ueber- und Unterlage die Schroten in starke Scheite (5 bis 6 Zoll auf der Rindenseite) legen, und die Klafterstickel mit Weiden oder Stützen befestigen lassen.

Herr **Hartig** setzt für eine Klafter Eichenbaumholz von 200 Jahren 86 C. F. Nach meinen Erfahrungen und Untersuchungen enthält eine Klafter **Eichenbaumholz** ohne Ueber- und Unterlage mit Weidenbefestigung und in starke Scheite geschlagen, wenn dieselbe möglichst dicht gelegt worden,

	92 C. F.,
wenn dieselbe locker gelegt worden,	78 C. F.,
also, wenn dieselbe mittelmäßig dicht ge-	170
legt worden,	85 C. F.

Kullholz oder **Astholz** giebt unter obigen Bedingungen, wenn dasselbe möglichst dicht gelegt

worden,	78 C. F.,
wenn dasselbe locker gelegt worden,	68
also, wenn dasselbe mittelmäßig dicht ge-	146
legt worden,	73 C. F.

Nun setzt Herr **Hartig** für dergleichen Astholz in seiner Tabelle 74 C. F. Das trifft also wieder mit meinen Beobachtungen bey der determinirten Legungsweise sehr wohl überein, denn 1 C. F. Unterschied mögte wohl bey dieser Sache nicht in Betrachtung gezogen werden dürfen.

Solchergestalt finde ich, daß meine Beobachtungen mit geringen Ausnahmen bey einigen Holzarten bey der angeführten Legungsweise sehr wohl mit den Angaben des Herrn **Hartigs** übereinstimmen; daher ich dafür halte, daß man die Angaben des Herrn **Hartigs**, die Holzmasse in den

Klaftern betreffend, mit Recht als Durchschnitts- oder Normalangaben annehmen, und dieselben unter die forstwissenschaftlichen Erfahrungssätze aufnehmen könne. Ich werde zu seiner Zeit aber auch nicht verfehlen, meine Erfahrungen, die Holzmasse in den Klaftern betreffend, nach Verschiedenheit ihrer Legungsart, dem Publiko vorzulegen.

§. 53.

Zu Ansehung des Eintrocknens der Holzarten und der dadurch entstehenden Verminderung ihres Raums haben noch zur Zeit keine Forstmänner solche Beobachtungen angestellt, wenigstens ist mir nichts davon bekannt geworden. Zwar hat Herr Hartig auch in dieser Hinsicht schätzbare Untersuchungen angestellt, die aber nur das Gewicht der Holzarten im trocknen und grünen Zustande betreffen. Ich werde daher auch diesen Gegenstand an dem gehörigen Orte abhandeln, und meine Erfahrungen darüber beybringen.

§. 54.

Um aber doch ein Beyspiel zu geben, wie der Preis der Hölzer nach Anleitung vorstehender Uebersicht der Brennbarkeit der meisten deutschen Holzarten bestimmt werden kann; will ich annehmen, der Preis eines Cubikfußes trocken Buchenholz sey zu 1 Ggr. angenommen; es wird gefragt, was der Preis eines Cubikfußes Eichenbaumholz seyn müsse?

Weil Stiel- und Traubeneichen oftmals unter einander stehen, und man beym Aufklaftern nicht wohl darauf Rücksicht nehmen kann, daß jede Sorte allein aufgeklaftert wird: so muß man das Mittel des Werths beyder Hölzer annehmen, das ist $\frac{069+075}{2} = 0,72$. Nun setzt man $1,00 : 0,72 = 12$ Pf. : x Pf. $= 8\frac{2}{3}$ Pf. Es wird wieder gefragt, was der Preis eines Cubikfußes Eichenreidelholz seyn werde?

Weil die Brennbarkeit des Eichenreidelholzes zu der des Buchenbaumholzes sich verhält wie 0,97 zu 1: so ist $1,00 : 0,97 = 12$ Pf. : x Pf. $= 11\frac{2}{3}$ Pf. Es wird wieder gefragt, was der Preis eines Cubikfußes Birkenholz seyn werde? wieder so gerechnet, wie vorhin, giebt $6\frac{1}{3}$ Pf.

Solchergestalt kann man den verhältnißmäßigen Preis aller Brennhölzer auf eine sehr leichte Weise finden. Wobey jedoch billig wäre, daß man auf die Eigenschaften der Hölzer beym Verbrennen einige Rücksicht nehmen müßte. In dieser Hinsicht würde der Preis des Eichenbaumholzes etwas herunterzusetzen und der Preis des Birkenholzes etwas zu erhöhen seyn, dergestalt, daß der Cubikfuß Eichenbrennholz zu 8 Pf. und der Cubikfuß Birkenbrennholz zu 7 Pf. anzunehmen wäre.

§. 55.

Da bey den Holztaxen unmerkliche Verschiedenheiten des Werthes nicht in Betracht kommen

dürfen, so können diejenigen Hölzer, deren Brennbarkeit nicht beträchtlich verschieden ist, in einen Preis gebracht werden. Solchergestalt würde der Cubikfuß trockenes Holz von folgenden Holzarten unter einen Preis zu bringen seyn:

als Eichenreidelholz Buchenbaumholz Buchenreidelholz Hainbuchenreidelholz Ahornbaumholz Ahornreidelholz.	Preis 1 Sgr. oder 12 Pf.

Anmerkung. Obgleich das Ahornbaumholz merklich besseres Brennholz als das Buchen ist: so mögte doch der Fall seyn, daß die Ahornklafter öfter mit andern Holzarten voll gelegt werden müßten, daher der Preis dieses Holzes nicht höher anzusetzen ist als der Preis des Buchen.

Ferner Hainbuchenbaumholz Eschenbaumholz	10 Pf.
Ulmenbaumholz Eichenbaumholz Elsbeerbaumholz Kiefernbaumholz	8 Pf.
Eichenastholz Buchenastholz Elsbeerreidelholz Eschenreidelholz	$7\frac{1}{2}$ Pf.

	Preis
Lerchenbaumholz Hainbuchenastholz Ulmenreidelholz Birkenbaumholz Birkenreidelholz Aspenreidelholz Mittelwächsiges Kiefernholz	$6\frac{1}{2}$ Pf.
Anbrüchiges Eichenholz Anbrüchiges Buchenholz Saalweidenreidelholz Erlenreidelholz	5 Pf.
Lindenbaumholz Weißweidenreidelholz Saalweidenbaumholz Mittelwächsiges Lerchenholz Kiefernreidelholz	$4\frac{1}{3}$ Pf.
Weißtannenbaumholz Fichtenbaumholz	$3\frac{3}{4}$ Pf.
Weißtannenreidelholz Fichtenreidelholz Aspenbaumholz Lindenstangenholz	$3\frac{1}{2}$ Pf.
Erlenbaumholz Lerchenbaumreidelholz	$2\frac{1}{2}$ Pf.
Weißweidenbaumholz Italiänisches Pappelnbaum- und Reidelholz	$1\frac{3}{4}$ Pf.

Schwarzpappelnstammholz }
Schwarzpappelnreidelholz } $1\frac{1}{2}$ Pf.

Da solchergestalt p gefunden werden kann, so kömmt es nur noch darauf an, daß man von jeder Holzart m und n gründlich wisse §. 51., um den Holzpreis in Klafter oder Malter eben so gründlich zu bestimmen.

Anwendung der Berechnung des Verhältnisses der Brennbarkeit der Hölzer auf die Holzkultur.

§. 56.

Wenn der Bestimmungsgrund einer Holzkultur nur darin besteht, daß ein gegebener Platz mit Holz bewachsen soll, wenn man sich durch die nach der Cultur der einen oder der andern Holzart zu erwartende Holzquantität verführen läßt, sein Augenmerk vorzüglich auf schnellwachsende Holzarten zu richten, ohne dabey auf den ökonomischen Effect Rücksicht zu nehmen, welcher unfehlbar dabey Statt haben wird: so wird die Forstwirthschaft noch nicht zum allgemeinen Besten des Publikums geführt, und die Nachwelt hat Ursach, sich über ein solches Benehmen zu beklagen.

Vorstehende Berechnung der Brennbarkeit der Hölzer giebt aber, in Ansehung der bey der Holzkultur wegen der ökonomischen Effecte zunehmenden

Rücksichten die nöthige Nachweisung, daher denn auch diese Berechnung als eine Grundlehre bey der Holzkultur zu betrachten ist.

§. 57.

Ist bey einer Holzkultur davon die Rede, wie stark der ökonomische Effect seyn werde, welcher davon zu erwarten steht: so muß man zu beurtheilen wissen, wie viel Masse nach Maaßgabe der Lage, des Grunds und Bodens der zu kultivirenden Holzart und anderer Umstände zu erwarten ist, selbige sey q, deren Werth nach §. 48. $= u$, der ökonomische Effect $= \delta$, so ist $uq = \delta$.

Ueberhaupt lassen sich folgende allgemeine Grundsätze abstrahiren, wenn bey einer Kultur die Absicht gänzlich auf Brennholz gerichtet ist.

A. Ist der Boden von besonderer Güte.

Man kultivire ein gemischtes Schlagholz von Ahorn, Eichen, Haimbuchen, auf den feuchtern Stellen Eschen, auf den trocknern Ulmen, ziehe kein Oberholz dazwischen, und treibe dasselbe alle 30 Jahre ab.

B. Ist der Boden von lehmigter Art, jedoch mit Sand gemischt.

Man kultivire Buchen, die magern Plätze besäe man aber mit Birken, und lasse beydes als Baumholz heranwachsen.

C. Ist der Boden von sandiger, etwas trockner Beschaffenheit, so suche man Bir-

ken und Aspen auf demselben zu erziehen, und treibe dieselben als 20 bis 25jähriges Schlagholz ab. Dazwischen etwas Birkenoberholz.

D. Ist der Boden von sumpfiger Art, so ziehe man auf den nassesten Orten Erlen, auf den feuchten Saalweiden und auf den trockenen Birken, und treibe alles als 20jähriges Schlagholz ab. Wo gute Plätze sind, kann man etwas Eschen zu Baumholz mit erziehen.

E. Ist der Boden von mittlerer Güte, etwas feucht, der gegenwärtige Holzvorrath aber bereits so weit consumirt, daß nach 10 Jahren ein Mangel zu besorgen ist, so kann man einen verhältnißmäßigen Distrikt mit Weißweiden kultiviren, und solchen als 10jähriges Reidelholz abtreiben.

F. Ist in Fichten-Waldungen ein baldiger Mangel zu befürchten, so kultivire man einen verhältnißmäßigen Distrikt mit Kiefern, und treibe denselben als 30jähriges Stammholz ab, nachdem man denselben im 15ten Jahre bereits hat durchplántern lassen. Ist aber zu fürchten, daß der Mangel früher eintreten werde, so muß man einen verhältnißmäßig großen Distrikt zugleich mit Birken kultiviren, um daraus die etwanigen Kohl- und Hausbrennholzbedürfnisse zu beseitigen, wenn etwa der Hauptbedarf in Flößholz bestehen sollte.

§. 58.

In Ansehung des Tournus, welchen man in einem gegebenen Falle zu bestimmen hat, muß man

folgende Eigenschaften berücksichtigen, welche sich aus der Uebersicht der Brennbarkeit der meisten Holzarten ergeben.

Eichen haben die meiste Brennbarkeit als Reidelholz, und verlieren dieselbe zum 3ten bis 4ten Theil bey zunehmenden Jahren.

Buchen haben gleiche Brennbarkeit als Reidelholz und als ausgewachsenes Baumholz.

Hainbuchen haben die meiste Brennbarkeit als Reidelholz, und verlieren den 5ten derselben, wenn sie als starkes Baumholz heranwachsen.

Elsbeerbaum nimmt bey zunehmenden Jahren an Brennbarkeit eher zu als ab, doch bleibt sich die Brennbarkeit desselben fast gleich.

Eschen nimmt bey zunehmenden Jahren (bis zum 100ten Jahre) an Brennbarkeit um den 5ten bis 4ten Theil zu.

Ulmen nimmt bey zunehmenden Jahren an Brennbarkeit den 4ten Theil zu.

Ahorn bleibt sich in Rücksicht der Brennbarkeit als Reidelholz und als Baumholz ziemlich gleich, doch nimmt die Brennbarkeit bey wachsenden Jahren eher zu als ab.

Linden nimmt bey wachsenden Jahren beynahe den 4ten Theil an Brennbarkeit zu.

Birken bleibt sich in Ansehung der Brennbarkeit als Baumholz und als Reidelholz ziemlich gleich, doch gewinnt dasselbe bey zunehmenden Jahren eher als daß selbiges verliert.

Erlen verliert von 20sten bis zum 70sten Jahre beynahe den 3ten Theil seiner Brennbarkeit.

Aspen verliert von 20sten bis zum 60sten Jahre beynahe die Hälfte seiner Brennbarkeit.

Schwarzpappeln gewinnt bey zunehmenden Jahren etwas Weniges an Brennbarkeit.

Italiänische Pappeln gewinnen ebenfalls bey zunehmenden Jahren etwas Weniges an Brennbarkeit.

Weißweiden verliert über die Hälfte bey zunehmenden Jahren vom 10ten Jahre nemlich bis 50sten an Brennbarkeit.

Saalweiden verliert von 20sten Jahre bis zum 60sten beynahe den 4ten Theil seiner Brennbarkeit.

Alle Nadelhölzer gewinnen bey zunehmenden Jahren mehr und weniger an Brennbarkeit. Besonders gewinnt das Kiefernholz am meisten bey zunehmenden Jahren an Brennbarkeit.

§. 59.

Zu den ältesten Forststreitigkeiten gehört die Frage, ob das Holz, welches außer der Saftzeit oder welches in der Saftz:it gehauen ist, besser brenne. Durch die Uebersicht §. 48. wird diese Frage mit hinreichender Bündigkeit erörtert, und es ergiebt sich aus derselben, daß das Holz, welches außer der Saftzeit gehauen, ein Beträchtliches besser zum Brennen ist, als wenn solches in der

Saft=

Saftzeit gehauen worden. Da der Unterschied beynahe ¼ Theil beträgt, so ist es zu bewundern, wie man über diesen Punkt so lange in Ungewißheit hat seyn können.

Anwendung der Berechnung des Verhältnisses der Brennbarkeit der Hölzer auf die Gewerbkunde und häusliche Oekonomie.

§. 60.

Da die Glashütten zur Feuerung solches Holz nöthig haben, welches eine sehr heftige Hitze hervorzubringen vermag: so ist erfoderlich, daß man in solchen Gegenden, wo dieselben konservirt werden sollen, auf Waldungen Rücksicht nimmt, die den verlangten Effect zu leisten vermögen. Gewöhnlich sieht man die Glashütten in Buchenwaldungen. Wo nun diese noch in einem so guten Zustande sich befinden, daß sie auf eine dauerhafte Weise der Glashütte das nöthige Holz liefern können, da ist es recht, wenn man mit demjenigen Verfahren continuirt, bey welchem man sich schon lange wohl befunden, und wobey man keine Abnahme an dem Bestande der Waldungen verspürte. Wo aber die Buchenwaldungen durch die zeitherige Behandlungsart schon größtentheils ruinirt worden sind; wo man ganz deutlich sieht, daß die Sache auf die bisherige Weise nicht bestehen kann, da ist doch wohl eine Reform nöthig; um wenigstens die Buchenwaldungen in der Zukunft wieder in einen guten Zustand

G

Bayerische
Staatsbibliothek
München

zu bringen. Eine solche Reform macht aber gemeiniglich eine Einschränkung des gegenwärtigen Holzhiebs nöthig, wenn man nicht andere Maaßregeln damit in Verbindung bringt. Eine solche Einschränkung des Holzhiebs würde aber den Betrieb der Glashütte sogleich ins Stocken bringen, und dieserhalb nicht anwendbar seyn.

Hierbey erkennen wir nun einen großen Nuzzen, den vorstehende Berechnung gewährt; wir erkennen nemlich, daß wir durch eine Kultur, wie solche sub A §. 57. bemerkt worden ist, dem Uebel sobald abhelfen können, als die Beschaffenheit des Grunds und Bodens diese Kultur erlaubt, indem die sub A bemerkte Waldung ebenfalls ein schickliches Holz für die Glashütte liefert, da solches mit den Buchenwaldungen eine gleich gute Brennbarkeit besitzt.

Um obigen Satz in ein deutliches Licht zu sezzen, führe ich hier ein Beyspiel der Art an.

Die Buchenwaldungen, welche der Glashütte N gewidmet sind, kamen so weit herunter, daß der Oberforstbediente einberichtete, die Waldung könne der Glashütte das nöthige Holz nicht mehr liefern, worauf ohne Weiteres die Glashütte eingehen mußte, wodurch nicht allein eine jährliche Rente aufhörte, sondern auch viele Leute, die bey dem Betriebe der Hütten Arbeit und Brodt gefunden hatten, außer Brodt gesetzt wurden.

Ich will hierbey nicht untersuchen, ob es die Behandlungsart des Waldes war, welche so schnell

den Untergang des Waldes herbeyführte, oder ob jährlich zu viel Holz geschlagen wurde. Genug, der Wald war fürs erste ruinirt, und die Glashütte eingegangen.

Hätte nun der Oberforstbediente jener Gegend, sobald eine Erschöpfung der haubaren Oerter bemerklich wurde, und der Hieb die Mittelwüchse bedrohte, sogleich angefangen, lichte Schläge zu führen, und dieselben mit den Holzarten sub A zu kultiviren, so würden dieselben hiebig geworden seyn, ehe gänzlicher Mangel vorhanden war, und die Bedürfnisse konnten alsdann aus dieser Waldung befriedigt werden. Die jungen Buchenörter gewannen nunmehr die nöthige Zeit, zu Baumholz heranzuwachsen, und das Revier konnte wieder in einen sehr guten Zustand gebracht werden. Das war aber nicht möglich, wenn derselbe die Entschliessung faßte, die seiner Aufsicht anvertraute nunmehr ruinirte Buchenwaldung als Stangenholz zu behandeln; denn hierbey konnte es nicht fehlen, daß die meisten Stöcke abstarben, anstatt tüchtige Lohden zu treiben, daß die gesund gebliebenen Lohden einen sehr langsamen Wuchs hatten, und in 40 Jahren noch lange nicht die Stärke erreichten, welche die §. 57. sub A angeführte Waldung im 30sten Jahre erreicht, und daß endlich schlechte Holzarten sich auf den Schlägen ansiedelten, welche für die Glashütte gar nicht brauchbar, und zu anderm Debit wegen des Transports nicht geschickt waren.

§. 61.

Die Eisenhüttenwerke bedürfen eine große Menge Kohlen, und weil die Kohlen der Nadelhölzer den Eisenstein nicht allein tragen können, sondern von demselben zerdrückt werden, wodurch der für die Unterhaltung des Feuers nöthige Luftzug gehemmt, und die Glut vermindert wird, so müssen die Nadelholzkohlen mit guten Laubholzkohlen untermischt werden; dazu schickt sich nächst den Buchen=, Hainbuchen=, Ahorn=, Elsbeer= und Eschenkohlen, welche sämmtlich für die Hüttenwerke zu kostbar sind, keine Kohle besser als die Birkenkohle, indem dieselbe gut trägt, eine dauerhafte Glut verursacht und die Glut wohl unterhält.

Hüttenwerke, die eigene Waldungen haben, sollten daher vorzüglich darauf denken, diese schnellwachsende vortreffliche Brand= und Kohlholzart anzubauen, um dadurch die Dauer ihres Hüttenbetriebs zu sichern. Eben so sollten diejenigen Forstbedienten, welche aus ihren Revieren das nöthige Kohlholz zu den Hütten liefern, auf die Kultur dieser Holzart besonders Bedacht nehmen.

§. 62.

Die Kalkbrennereyen und Ziegelhütten können Eichenbaumholz als Brennholz mit Vortheil gebrauchen, weil ihnen der Grad der Hitze angemessen ist, den das Eichenholz liefert, und dasselbe durch den Zug, welchen jene Oefen haben, im Brande erhalten wird. Eben so kann dasselbe bey Branteweinbrennereyen mit Vortheil verbraucht werden.

§. 63.

Zu den Bierbrauereyen können auch schlechte Hölzer mit Vortheil gebraucht werden, indessen will ich nicht behaupten, ob man dahin auch das Schwarzpappeln-, Italiänischpappeln- und Weißweidenbaumholz zählen kann. Erstere beyden Holzarten sind in der That, wegen ihrer schlechten Beschaffenheit, als Brennholz gar keiner Kultur werth, und letztere sollte man, um Brennholz zu gewinnen, niemals als Baumholz heranwachsen lassen.

§. 64.

Bey der häuslichen Oekonomie sind die Brennhölzer für den Heerd und in dem Ofen zu unterscheiden, indem man in dem Ofen jede Art Holz verbrennen kann, obgleich mit verschiedenem Effect; auf dem Heerde kann man aber nicht wohl solches Holz gebrauchen, welches bey dem Verbrennen vielen Rauch giebt, und dessen Kohlen umherspritzen und bald schwarz werden. In dieser Hinsicht ersieht man aus vorstehender Uebersicht der Brennbarkeit der Hölzer, daß für den Heerd eigentlich nur Buchen, Hainbuchen, Elsbeer, Eschen, Ahorn und Birken taugen, weshalb diese Holzarten auch besonders schätzbar und im Preise verhältnißmäßig etwas höher gehalten werden können als die andern Holzarten.

§. 65.

Ein besonderer Vortheil für die häusliche Oekonomie wird sich aber noch aus vorstehender Be-

rechnung und Uebersicht der Brennbarkeit der Hölzer dadurch ergeben, daß an wenigen Orten die Holzpreise mit dem wahren Werthe des Holzes in einem richtigen Verhältnisse stehen. In dieser Hinsicht nun wird der gute Hauswirth leicht nach vorstehender Uebersicht berechnen können, bey welchem Holze derselbe den besten Kauf macht, wobey derselbe aber doch des Hrn. Hartigs Uebersicht der Holzmasse in den Klaftern zur Hand nehmen muß, um die dichte Holzmasse der Klafter mit dem verhältnißmäßigen Werthe derselben §. 55. zu vervielfältigen.

Z. B. in einer gewissen Gegend koste die Klafter Erlenreidelholz $1\frac{1}{2}$ rthl., die Klafter Eichenholz 2 rthl., und die Klafter Buchenholz 2 rthl. 18 ggr.; es wird gefragt, an welchem Holze man den besten Kauf thut, wenn das Fuhrlohn sich gleich bleibt, und bey allen 3 Sorten 1 rthl. beträgt, dann kostet in Summe das Erlenreidelholz $2\frac{1}{2}$ rthl.
das Buchenbaumholz $3\frac{3}{4}$ rthl.
das Eichenbaumholz 3 rthl.

Der Werth des

Erlenreidelholzes ist §. 55.	74 ×	5 Pf. =	370 Pf.
Buchenbaumholzes	98 ×	12 Pf. =	1176 Pf.
Eichenbaumholzes	86 ×	8 Pf. =	688 Pf.

Daraus ergiebt sich, daß man beym Erlenholze einen sehr schlechten Kauf, beym Buchenholze aber den besten Kauf thun würde, denn der Werth des Buchenholzes müßte sich zum Werth des Er=

lenholzes verhalten wie $2\frac{1}{2}$ zu $3\frac{3}{4}$ = 10 : 15 =
555 zu 370,
weil sich nun derselbe wirklich verhält wie 1176 zu 370,
so ergiebt sich, daß man beym Ankauf des Buchenholzes doppelt so viel gewinnt als beym Erlenholze, wenn die Preise die angeführten sind, welches zur Erläuterung des Nutzens, den man aus vorstehenden Berechnungen für die häusliche Oekonomie, in Hinsicht des Einkaufs, ziehen kann, genug seyn mag.

§. 66.

Aus der Uebersicht §. 32. ergiebt sich nun aber noch ferner, wie viel Holz in der häuslichen Oekonomie erspart werden kann, wenn das Feuer zum Kochen nicht frey auf dem Heerde angemacht wird, und daß es eine unverantwortliche Holzverschwendung ist, wenn man die Speisen nach alter Sitte und Weise auf einem flackernden Heerdfeuer und nicht in Kochmaschienen oder wenigstens Kastrolllöchern bereiten läßt, indem bey ersterer Art der Speisebereitung noch einmal so viel Holz nöthig seyn wird als auf andere Art. (Nr. 53 und 12 §. 33.)

§. 67.

Eben so unwirthschaftlich und holzverschwenderisch ists, wenn man das Holz gleich so frisch konsumirt, als man dasselbe aus dem Holze nach Hause fahren läßt. Welches mit mehrerem aus Nr. 57 und Nr. 7 §. 33. zu ersehen ist. Ein guter Hauswirth sollte daher sein benöthigtes Holz allezeit wohl austrocknen lassen, und wenn es möglich wäre, sich

Bayerische Staatsbibliothek München

auf ein Jahr in Vorrath setzen. Auch sollte man die Holzställe dergestalt bauen, daß beständig ein Durchzug frischer Luft in denselben bewerkstelligt werden könnte, damit die aus dem Holze evaporirenden Dünste abgeführt und das Holz in den Ställen möglichst gut abgetrocknet werden könnte. Dazu würde noch insbesondere die Art, das Holz in den Ställen aufzubansen, vieles beytragen.

§. 68.

Von der Unzweckmäßigkeit, die alte Form der Stubenöfen beyzubehalten, bey denen fast eben so, wie beym Verbrennen des Holzes, im Freyen der meiste Wärmestoff ungenutzt verloren geht, will ich hier nichts erwähnen, da dieser Gegenstand schon allgemein bekannt ist, und man jetzt auch bereits schon an vielen Orten solche Oefen findet, die den Nahmen der Sparöfen verdienen. Freylich findet man hier und da in der Art, dieselben zu erbauen, noch große Mängel, indem man an einigen Orten zwar nach richtigen physikalischen Grundsätzen die Form der Oefen erbaut, aber in Ansehung des Materials zu den Aufsätzen gefehlt hat, indem man dazu Materien nahm, welche schlechte Wärmeleiter sind.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Bayerische StaatsBibliothek

Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Liebhaber, Ernst A. W. <<von>>,

Ueber das Verhältniß der Brennbarkeit der Hölzer

Braunschweig [u.a.] 1806

BHS V 174

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10709054-3